Münster.1933.No21 Med Diss.

Aus der orthodontischen Abteilung (Professor Dr. Herbst) des zahnärztlichen Institutes der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster i. W. (Direktor: Professor Dr. R. Müller).

Der Einfluß der innersekretorischen Störungen auf das Gebiß.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. W.

vorgelegt von

Ludger Engering
approbierter Zahnarzt
aus Laer, Bez. Münster.

1 - 9 - 3 - 3

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei Robert Kleinert, Quakenbrück.

Dekan: Professor Dr. Esch.
Referent: Professor Dr. Herbst.
Korreferent: Professor Dr. Müller.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Meiner lieben Mutter zum Gedächtnis!

Die Lehre von der inneren Sekretion ist ein noch verhältnismäßig junges Gebiet der medizinischen Wissenschaft. Seit den letzten 20 Jahren und besonders in der Jetztzeit ist die Lehre von der inneren Sekretion der Zweig der medizinischen Wissenschaft, welcher am intensivsten bearbeitet wird und im Vordergrund der klinischen und therapeutischen Betrachtungen steht. Bis vor 50 Jahren kannte man allein die Beziehungen der Organe untereinander, welche auf nervösem Wege vermittelt wurden, und nur diese wurden als bedeutungsvoll gewürdigt. Lange Zeit dauerte es, bis der Nachweis erbracht wurde, daß zwischen den einzelnen Organen eine chemische Korrelation bestand. Schon in alter Zeit grenzte man eine Reihe klinischer Krankheitsbilder als ätiologisch zusammengehörig ab, als deren Grund wir heute Störungen der inneren Sekretion erkennen. Schon bei den Aegyptern wurden Tierorgane bei Erkrankung der entsprechenden Organe des Menschen verabreicht. Malpighi gab als erster 1686 eine Beschreibung des anatomischen Baues einer Drüse als Hohlraum mit Ausführungsgang. Als das eigentliche Geburtsdatum der Lehre von der inneren Sekretion kann man den 1. Juni 1889 bezeichnen, den Tag, an welchem der damals 72jährige Brown-Séquard in der denkwürdigen Sitzung der Pariser „Societé de Biologie“ Mitteilungen über die Wirkung des Hodenextraktes von Meerschweinchen und Hunden auf den Menschen machte. Der greise Forscher hatte sich selbst subkutan Hodensaft injiziert und darauf eine „überraschende Zunahme der psychischen Kraft und eine Steigerung der zerebralen Funktionen“ erfahren. Auch der Name „innere Sekretion“ ist von Brown-Séquard geprägt. Seitdem ist die Frage der inneren Sekretion und ihre therapeutische Verwertung immer weiter erforscht und ausgebaut worden, ohne daß jedoch ein Abschluß erreicht worden ist.

Schon Johannes Müller zog 1830 einen scharfen Trennungsstrich zwischen Sekretion und Exkretion. Werden die Produkte einer Drüse nach außen abgegeben (Haut, Mundhöhle), spricht man von äußerer Sekretion, das Produkt heißt Sekret, wenn es weiter verwertbar ist (z. B. Speichel oder Magensaft),

oder von Exkretion und Exkreten, wenn das Produkt der Drüsen nicht weiter verwertbar ist (Schweiß und Urin). Spricht man von einer inneren Sekretion und ihren Produkten, den Inkreten, so hat man dabei die von den inneren Drüsen erzeugten Stoffwechselprodukte, die an das Blut oder die Lymphe abgegeben werden, im Auge. Diese sind für den Organismus von größter Wichtigkeit.

Die wirksamen Stoffe der inneren Drüsen, welche als Hormone (wörtlich übersetzt als antreibende) bezeichnet werden, beeinflussen die einzelnen Organe in fördernder oder hemmender Weise. Dadurch sorgen sie für den harmonischen Ablauf einer großen Anzahl von Funktionen und Lebensäußerungen des menschlichen Organismus. Die Hormonen bedingen die normale Größe des Skeletts und des ganzen Körpers, sie erhalten den Stoffwechsel, Stoffzerfall und Stoffansatz im Gleichgewicht, regeln die Tätigkeit der Kreislauforgane und des Nervensystems. Als endokrine Drüsen bezeichnet man solche Organe, die keinen Ausführungsgang besitzen und ihr Produkt, das Inkret, direkt an das Blut oder die Lymphe abgeben. Sie werden deshalb auch als Blutdrüsen bezeichnet. Die Drüsen mit innerer Sekretion liegen in verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers. In der Schädelhöhle liegt die Hypophyse und die Epiphyse, am Hals die Schilddrüse und die Epithelkörperchen, im oberen Teile der Brusthöhle die Thymusdrüse. Zu den endokrinen Drüsen gehören auch Drüsen, die einen äußeren Ausführungsgang besitzen. Diese sind Pankreas und Nebennieren, welche in der Bauchhöhle liegen, und die Keimdrüsen (Hoden und Eierstock), welche in der Beckenhöhle liegen. Wahrscheinlich gibt es noch viel mehr Drüsen mit innerer Sekretion, welche über den ganzen menschlichen Körper verstreut sind und ihn wie mit einem Netz durchziehen. Stellte doch schon der Wiener Röntgenarzt R o b i n s o h n in den Epithelnestern der Wurzelhaut der Zähne endokrine Drüsen fest, welche auch W e t z e l lange vor ihm schon dort vermutet hatte.

Zwischen den einzelnen Organen mit innerer Sekretion bestehen mannigfaltige Beziehungen, Wechselbeziehungen oder Korrelationen. Das geht daraus hervor, daß bei Erkrankung oder Fortfall eines einzigen endokrinen Organs in vielen Fällen nicht nur die dem betreffenden Organ zukommenden Erkrankungserscheinungen allein, sondern auch solche seitens anderer endokriner Organe auftreten; man spricht dann von pluriglandulärer Erkrankung. Man erklärt die Korrelation dadurch, daß ein gegenseitiges abhängiges Verhalten zwischen den Drüsen existiert und daß bei Erkrankungen häufig mehrere Drüsen gleichzeitig befallen

werden. Die Korrelation der einzelnen Organe mit innerer Sekretion besteht teils in kompensatorischen Beziehungen, teils in kombinierter oder antagonistischer Tätigkeit. Ist nun ein Organ mit innerer Sekretion erkrankt, oder ist es fehlerhaft angelegt, oder ist die Innervation gestört, oder werden die seine Tätigkeit regulierenden Substanzen (z. B. das innere Sekret anderer Organe) ihm in abnormer Menge oder Beschaffenheit zugeführt, so ist die Folge eine Störung seiner Sekretion. Diese Störung kann sich entweder im Sinne einer Vermehrung (Hyperfunktion) oder einer Verminderung (Hypofunktion) oder einer qualitativen Veränderung (Dysfunktion) äußern. Die verminderte oder fehlende Leistung eines endokrinen Organs bringt Störungen mit sich, die sich als sog. Ausfallserscheinungen äußern. Diese Ausfallserscheinungen lassen sich durch Einpflanzung des endokrinen Organs oder neuerdings durch Einverleibung seines Sekretes, welches man heute schon fabrikmäßig herstellt (Organotherapie), beseitigen oder wenigstens abschwächen. Die gesteigerte Tätigkeit eines endokrinen Organs ruft Störungen hervor, die den Ausfallserscheinungen entgegengesetzt sind. Diese feststehenden Tatsachen sind durch zahlreiche Experimente beim Tier und durch klinische Beobachtungen beim Menschen bewiesen, teils, indem es gelungen ist, das Hormon (z. B. das Adrenalin der Nebenniere) chemisch darzustellen und mit ihm die Wirkung des betreffenden Organs im Experiment oder bei Ausfallserscheinungen zu beweisen, teils, indem die Eigenschaft eines endokrinen Organs experimentell durch Exstirpation oder Reimplantation desselben oder durch gesteigerte Zufuhr seines Extrakts und die dabei sich zeigenden Veränderungen im Organismus erklärlich gemacht wurde, wobei die klinischen Beobachtungen am kranken Menschen die ergänzende Stütze liefern müssen.

„Das Hormon ist, wie Herbst treffend sagt, gewissermaßen ein Sendling, der die Verbindung zwischen entfernt liegenden Organen aufrecht erhält und der mit den geringsten nur denkbaren Quantitäten eine große Wirkung ausüben kann, und zwar nicht als Nährpräparat, sondern als Reizmittel. So bewirkt er Wachtumsreiz und antitoxinen Reiz.“ Ob die Einwirkung der Hormone direkt geschieht, oder ob sie auf dem Umwege über das Nervensystem sich auslöst, ist noch nicht entschieden. Biedl bezeichnet die Hormone als chemische Boten. Die überaus wichtige Bedeutung der Drüsen mit innerer Sekretion ist in der Medizin von Jahr zu Jahr mehr erkannt worden, und für den gesamten Körper und seine Konstitution ist die Beschaffenheit des Blutdrüsensystems mit ausschlaggebend. Ein pathologisches

Blutdrüsensystem ist sicher eine der wichtigsten Konstitutionsanomalien. Meistens haben die Erkrankungen der endokrinen Drüsen Störungen im Eiweiß-, Fett-, Kohlehydrat-, Wasser- und Mineralstoffwechsel zur Folge. Gerade aus den Störungen des Mineralstoffwechsels ergeben sich mancherlei Veränderungen und Erkrankungen der Kieferknochen und Zähne. Die Geringfügigkeit der Produkte der Drüsen mit innerer Sekretion, der Inkrete, steht anscheinend in gar keinem Verhältnis zu ihrer Wichtigkeit, und doch kann die Dysfunktion einer Drüse von den schwerstwiegenden Folgen begleitet sein. Der Einfluß der Hormone erstreckt sich auf den ganzen Körper, und so ist es eine Selbstverständlichkeit, daß auch am Gebiß die Einwirkung der inneren Sekretion nicht spurlos vorübergeht. Ein ganz klarer Einblick in die inneren Sekretionsvorgänge ist sehr schwierig und bisher noch nicht vollständig gelungen, da die Blutdrüsen untereinander in einem korrelativen Zusammenhang stehen. Die experimentelle Pathologie hat durch den Tierversuch allen Zweigen der Medizin bedeutungsvolle Aufschlüsse über Wesen und Wirkung der inneren Sekretion, so auch der Zahnheilkunde gebracht.

Die Schilddrüse ist ein sezernierendes Organ, welches als Sekretionsprodukt (Hormon) den in den Follikeln der Drüse enthaltenen physiologisch wirksamen Eiweißkörper, das Jod-Thyreoglobulin, in die Blutbahn abgibt. Die Schilddrüse ist das zuerst erforschte Organ mit innerer Sekretion. Von Baumann wurde das Jodothyrin als wirksamer Bestandteil der Schilddrüse entdeckt. In letzter Zeit wurde noch ein weiteres Produkt der Schilddrüse in Gestalt des Thyroxins durch Kendall dargestellt. Bekannt ist das Bild der Basedowschen Krankheit mit seinen drei Hauptsymptomen, der Merseburger Trias: Struma, Tachykardie und Exophthalmus. Die Ursache des Basedow liegt in einer Ueberfunktion der Schilddrüse. Die Krankheit hat für Zahnärzte nur geringes Interesse. Herbst beschreibt frühzeitiges Ausfallen der Zähne, wogegen rechtzeitige ärztliche Behandlung (Operation der Drüse) Erfolg haben kann. Die Schilddrüse übt eine hormonale Wirkung auf die Stoffwechseltätigkeit aus. Bei Hyperfunktion wird der Stoffwechsel des Körpers in hohem Maße vermehrt, womit der Gewichtsverfall der Basedowkranken übereinstimmt. Nach Ferrier macht sich eine Ueberfunktion der Schilddrüse am Gebiß bemerkbar durch frühzeitigen Zahndurchbruch, durch übertriebenes Kronenwachstum, durch Zähne mit weißlich-bläulicher Farbe, durch intensive Entkalkung der Zähne und durch schwere und tiefgehende Kariesdefekte als deren Folgen. Levy-Rothschild berichten von einigen Basedow-Fällen, bei denen

in sehr kurzer Zeit während der Entwicklung ein großer Teil der Zähne ausfiel; ferner wurde eine große Zunahme der Karies und Brüchigkeit der Zähne beobachtet. Auch Kranz schreibt den Basedowkranken gesteigerte Neigung zu Karies, Abbröckeln und Brüchigwerden der Zähne zu. Neuerdings wird auf die Möglichkeit eines ätiologischen Zusammenhanges zwischen Struma und Zahnkaries mit mehr oder minder starker Pulpitis hingewiesen. So will Goldmann durch die Entfernung der kranken Zähne ein Schwinden der Strumaerscheinungen gesehen haben.

Die Ausfallserscheinungen, die bei Fortfall der Schilddrüsenfunktion eintreten, sind bekannt als das Bild der Kachexia strumipriva und des Myxödems. Nach Herbst unterscheiden wir, je nachdem die Drüse nach Abschluß des Wachstums in ihrer sekretorischen Fähigkeit leidet oder bei der Geburt bzw. kurz nachher zugrunde geht, das idiopathische Myxödem oder das des Erwachsenen und das infantile Myxödem. Krankheiten der Eltern, wie Lues oder Alkoholismus sind die Ursachen für das Zugrundegehen der Schilddrüse bei infantilem Myxödem. Das infantile Myxödem tritt sporadisch auf. Auch der endemische Kretinismus beruht auf einer Hypofunktion der Schilddrüse. Er tritt besonders in Gebirgsgegenden auf. Die eigentliche Ursache dieser Erkrankung ist noch nicht völlig aufgeklärt. Bis vor kurzer Zeit erschien soviel sicher, daß sie mit dem Genuß bestimmter Wässer in Zusammenhang steht. Ob der Mangel an Jod im Wasser maßgebend ist, oder die Annahme zutrifft, daß das Grundwasser Toxine enthält, welche aus bestimmten geologischen Schichten stammen, steht noch nicht fest.

Nach Herbst sind die Oberkieferbeine von Kindern, die an infantilem Myxödem leiden, im prozessus nasalis tief eingezogen. Die Lippen sind wulstig; dies deutet auf anomale Vorderzahnstellung hin. Ferner ist der Unterkiefer kürzer als normal. Die ganze Knochenbildung ist verlangsamt und dadurch ist das Längenwachstum behindert. Der Schädel ist häufig deformiert; an den Zähnen finden sich schwere Störungen in Gestalt von verlangsamter Dentition. Kinder, die an diesen Störungen leiden, weisen häufig schwere Intelligenzdefekte auf. Sie kauen nicht richtig, drängen die Zunge zwischen die Zähne und zeigen daher starke Störungen im Aufbau der Zahnreihen und der Okklusion. Das Gesicht erscheint im Verhältnis zum Schädel zu klein und zu niedrig und durch die vorspringenden Backenknochen breit. Am Gesichtsschädel sehen wir meistens eine Progenie, wohl als Folge der Unbeweglichkeit der Zunge und Kaufaulheit aller Idioten

(Herbst). An den Kiefern der Kretins sind Stellungsanomalien der Zähne immer zu finden, besonders häufig persistierende Milchzähne neben den bleibenden Zähnen (sog. doppelte Zahnreihe, 19 Zähne im Unterkiefer) (Kranz). Scholz fand am Kretinschädel in 32 % der Fälle Prognathia superior. Infolge der Prognathie treffen die Zahnreihen nicht vollständig aufeinander. Wir haben dann das Bild des offenen Bisses. Die Stellungsanomalien sind teils hervorgerufen durch Platzmangel und persistierende Milchzähne, teils durch überzählige und fehlende Zahnanlagen und durch die verlangsamte Dentition. Bei den meisten Kretinen sind auch Fehler in der Zahnstruktur aufzufinden. So findet man Längs- und Querriffelungen, Schmelzdefekte und Erosionen. Virchow veröffentlicht bereits 1858 Untersuchungen an Kretinschädeln, von denen ich hier einige anführe:

1. Kretinschädel: Oberkiefer mäßig hervorgehoben, starke Progenie des Unterkiefers, Zähne riffelig.
2. Kretinschädel: starke Prognathie des Oberkiefers, Zähne riffelig.
3. Kretinschädel eines 48jährigen: Kieferränder weit nach außen vorgeschoben. Die stark mit Weinstein (Zahnstein) besetzten Zähne schaufelförmig vorgelagert, so daß sie stellenweise fast horizontal stehen.

In seiner Abhandlung: „Myxödem, Mongolismus und Mikromelie" befaßt sich Kassowitz eingehend mit den kretinoiden Zuständen und der günstigen Wirkung der Schilddrüsentherapie auf diese Krankheitserscheinungen. Die Fälle sind wie folgt beschrieben:

1. Ein 22 Monate altes Kind hatte keinen einzigen Zahn; nach einer Behandlung von 6 Monaten waren 16 Zähne durchgebrochen.
2. Ein 30 Monate altes Kind hatte 2 Zähne; nach etwas mehr als 1jähriger Behandlungszeit war das ganze Milchgebiß vorhanden.
3. Ein 23 Monate altes Kind hatte 4 Zähne; nach 5 Monaten waren 11 und nach 1jähriger Behandlungszeit waren 17 Zähne vorhanden.

Genau wie bei dem Milchgebiß äußert sich bei dem bleibenden Gebiß die Hemmung infolge der Krankheit (Kretinismus) und die fördernde Wirkung der Schilddrüsentherapie auf das Erscheinen der bleibenden Zähne. Kassowitz gibt hierfür wieder einige Beispiele:

1. Ein 10jähriges Mädchen hatte nur Reste des Milchgebisses, noch kein bleibender Zahn war durchgebrochen; nach einjähriger Behandlung hatte das Kind 6, nach zweijähriger Behandlung 18 bleibende Zähne.
2. Ein 11jähriges Mädchen hatte ein defektes Milchgebiß ohne bleibende Zähne. Nach halbjähriger Behandlung hatte es 4 bleibende Zähne.

Sehr eingehend beschäftigte sich Mayrhofer in seiner Arbeit: „Kretinismus und Gebiß" mit den Gebißanomalien der Kretinen und kam zu der Feststellung, daß die Konstitution bei der Entstehung der Gebißanomalien von großer Bedeutung ist, daß abnorme Störungen der Zahnung und der zweiten Dentition bei Kretinen fast durchweg vorhanden sind und als charakteristisch für den Kretinismus bezeichnet werden können. Von seinen in seiner Arbeit angeführten Fällen gebe ich zwei wieder:

1. Ein 13 Jahre alter Knabe, 142 cm groß, typischer Kretinismus. Breite Nase, Sprache undeutlich. Im Oberkiefer sind die seitlichen Incisivi nicht erschienen (Unterzahl), ebenso die zweiten Molaren (verspätete Zahnung). Milcheckzähne, Milchvierer und Milchfünfer noch vorhanden (persistierende Milchzähne). Im Unterkiefer: ein medianer Incisivus fehlt. Kein Prämolar vorhanden (verzögerter Zahnwechsel oder Unterzahl), die zweiten Molaren sind noch nicht vorhanden (verspätete Zahnung). Der Unterkiefer enthält bei diesem 13jährigen Knaben nur 3 bleibende Schneidezähne, einen Milcheckzahn und zwei erste Molaren.
2. Ein 21jähriges Mädchen, typischer Kretinismus. Breite Nase, Myxödem im Gesicht und am ganzen Körper. Die Untersuchung des Gebisses ergab folgendes: Im Oberkiefer rechts: medianer bleibender Incisivus, seitlicher Milchincisivus, Milcheckzahn und zweiter Milchmolar (persistierende Milchzähne). Die bleibenden seitlichen Incisivi sind etwas oberhalb der Mlchzähne auf der vorderen Seite des Alveolarfortsatzes durchgebrochen. Jedoch ist erst die Hälfte der Kronen sichtbar (verzögerte Dentition). Im Unterkiefer sind die permanenten medianen Incisivi vorhanden, rechts folgen der seitliche Milchincisivus, Milcheckzahn und die beiden Mlchmolaren (persistierende Milchzähne), links die Milcheckzähne und die Milchmolaren (persistierende Milchzähne). Es waren also bei dieser Kretinin im Alter von 21 Jahren noch 14 Milchzähne vorhanden.

Die Bedeutung einer richtigen Funktion der Schilddrüse für die Bezahnung und die Folgen einer gestörten Schilddrüsen-

funktion liegt nach den von Mayrhofer gemachten Feststellungen klar auf der Hand. Auch Peritz stellt in seiner Arbeit: „Die innere Sekretion und ihre Beziehung zur Mundhöhle" fest, daß das Myxödem sowohl Verzögerung der ersten als auch der zweiten Dentition, und die Persistenz der Milchzähne wegen verzögerten Durchbruchs der bleibenden Zähne oder wegen der Nichtanlage derselben zur Folge hat. Auch berichtete Peritz, daß die verzögerte Dentition Myxödematöser durch Verabreichung von Schilddrüsenextrakt außerordentlich zu beeinflussen ist. Er sah, wie innerhalb ganz kurzer Zeit, „fast weniger Wochen", die Milchzähne verloren gingen und an ihrer Stelle die bleibenden Zähne hervorwuchsen. Peritz nimmt an, „daß die Schilddrüse ein Hormon liefert, das entweder direkt auf das Hervorwachsen der Zähne durch einen chemischen Reiz wirkt, oder aber vermittels des Nervensystems seinen Einfluß ausübt". Achard bezeichnet die Zähne vom sog. Schilddrüsentyp als perlartig, glitzernd, klein und regelmäßig, dünn und transparent. Nach ihm bestimmen Nebennieren und Schilddrüse den Widerstand gegen die Karies der Molaren. Demnach besteht Schilddrüseninsuffizienz bei frühzeitiger Molarenkaries. Teilweise oder ganz verzögerte Dentition und frühe Anfälligkeit der Zähne für Karies deuten auf mangelhafte Schilddrüsenfunktion hin. Der Kiefer der Kretinen ist meist V-förmig. Das Gaumendach ist hoch und spitzbogenartig. Der überragende Oberkiefer, bedingt durch die nebst dem Alveolarfortsatz nach außen gekippten Schneidezähne, gibt dem Kretingesicht das tierschnauzenähnliche Aussehen. Die Zähne sind in ihrer Form uncharakteristisch ausgebildet, die Eckzähne ähneln vielfach den Schneidezähnen. Die Zähne selbst stehen häufig außer der Reihe, hintereinander oder übereinander. Ueberzählige oder fehlende Zahnkeime sind keine Seltenheit. Beim Zubeißen schieben sich die unteren Frontzähne ganz hinter die oberen, seltener umgekehrt, während die Molaren und Prämolaren aufeinander treffen. Ferrier stellte bei mangelhafter Funktion der Schilddrüse außer der schon erwähnten verzögerten Dentition und Zahn- und Kiefermißbildung große Kariesfrequenz im Milchgebiß, bei Erwachsenen alveolodentale Arthritiden und Gingivitis und frühzeitiges Bloßliegen der Zähne fest. Bircher untersuchte den kretinischen Skelettbau im Röntgenbild. In den meisten Fällen fand er den Oberkiefer und die spina nasalis prognath. Der Grad des Kretinismus bestimmt den Grad des Vorspringens. In einigen Fällen kann auch der Unterkiefer gegen den Oberkiefer vorspringen. Ganter fand bei Idioten 97 % Anomalien aller Art, besonders Asymmetrie der Kiefer mit Verschiebung der

Mittellinie sowie Fehlen von Zähnen. Nathausen untersuchte 200 Kretinen und stellte bei diesen alle Arten von Zahn- und Kieferanomalien, besonders häufig Prognathien fest. Levy-Rothschild berichten bei Myxödem über Lockerungen der Zähne und des Zahnfleisches sowie über große Neigung der Myxödematösen zur Karies.

Besonders erwähnenswert sind die Arbeiten von Kranz, der sich eingehend mit der Schilddrüse und ihrer Beziehung zu Zahn- und Kieferbildung beschäftigte. Bei seinen Kretinuntersuchungen, die Kranz in einem Siechenhaus in Obersteiermark anstellte, fand er in allen Fällen abnorme Zahn- und Kieferverhältnisse. Von seinen Fällen führe ich einige an:

1. 39jährige Patientin, ausgesprochene Kretinin, Prognathie des Unterkiefers, die oberen Schneidezähne sind quer geriffelt.
2. 24jährige Kretinin, 115 cm groß. Patientin zeigte am ganzen Körper rachitische Erscheinungen. Die oberen Schneidezähne sind geriffelt. Bei den Prämolaren und Molaren ist ebenfalls die ganze Schmelzkappe von Schmelzdefektringen durchzogen.
3. 25jähriger Patient, 120 cm groß. Große Struma an der rechten Seite. Zähne stehen weit auseinander. Die unteren Schneidezähne sind quer geriffelt und am oberen Rande gezackt.

Auch die anatomischen Befunde von Kranz, die er an 50 Kretinschädeln in Graz erhoben hatte, bestätigen durchweg die klinischen Beobachtungen. Auch von diesen Befunden seien einige angeführt:

1. Schädel klein, Hinterhauptgegend vorstehend, Gesichtsschädel prognath, obere Schneidezähne verlagert. Alle Schneidezähne zeigen sog. rachitische Schmelzdefekte.
2. Rundschädel, Zähne ziemlich alle erhalten, Prognathie des Oberkiefers, Schneide- und Eckzähne quer geriffelt, z. T. auch die Backenzähne.
3. Schädel groß und rund, leicht rhombisch verschoben, Gesichtsschädel mäßig prognath, linke Gesichtshälfte etwas niedriger als die rechte. Der Oberkiefer überragt den Unterkiefer, die oberen Schneidezähne sind deutlich geriffelt.
4. 31jährige Patientin. Dieselbe konnte während ihres Lebens weder gehen noch stehen, noch selbständig Nahrung zu sich nehmen. Der Körper schien einem 2jährigen Kinde anzugehören, während der Kopf so groß wie der eines Erwachsenen war. Der Oberkiefer ist bis auf die Stellungsanomalien ziemlich normal, während der Unterkiefer 19 Zähne aufweist, da die ganze rechte Seite und die linksseitige Front doppelreihig bezahnt ist.

5. 25jährige Patientin. Bei der Obduktion wurde keine Schilddrüse gefunden. Das Skelett ist 104 cm groß. Der Schädel ist mittelgroß, Zähne sind nur noch wenige vorhanden. Die vorhandenen sind mit typischen Einschnürungen versehen. Der Unterkiefer ist prognath.

Auf Grund seiner anatomischen und klinischen Untersuchungen kommt Kranz zu dem Ergebnis, daß die Befunde klar und deutlich für bestehende Beziehungen zwischen Schilddrüse, Kieferbildung und Dentition sprechen. Ferner ergibt sich, daß bei Kretinen

1. Kieferanomalien sehr häufig sind.
2. Die Dentition verzögert ist.
3. Stellungsanomalien sehr häufig sind, die einerseits durch die Kieferanomalien, andererseits durch die verzögerte Dentition bzw. durch die Persistenz der Milchzähne hervorgerufen sein können.
4. Die Struktur der Zähne mangelhaft ist (die sog. „rachitischen" Zähne mit ihren Schmelzdefekten und Hypoplasien).
5. Eine starke Kariesfrequenz vorhanden ist.

Um den Beweis dafür zu liefern, daß die Schilddrüse einen großen Einfluß auf die Gestaltung von Kiefern und Zähnen hat, beschritt Kranz den experimentellen Weg und verglich seine experimentell gewonnenen Untersuchungsergebnisse an thyreoidektomierten Tieren, Kaninchen und Schweinen, mit den Befunden an Kretinen. Seine Versuche ergaben, daß die Zähne thyreoidektomierter Tiere (Kaninchen und Schweine) in ihrer Struktur Abweichungen von der Norm zeigen, analog den Befunden an Kretinen, und daß bei Tieren mit Zahnwechsel, wie es das Schwein hat, die Schädel typische thyreoprive Entwickelungsanomalien aufweisen. Ferner stellte Kranz fest, daß die Zahnregeneration frakturierter Zähne beim Kanichen durch die Thyreoidektomie gegenüber dem normalen wesentlich verzögert ist und durch Schilddrüsenfütterung beschleuenigt, ja auf die normale Dauer zurückgeführt wird. Endlich fand Kranz, daß die regenerierten Zähne seiner thyreoidektomierten Tiere in der Anlage des Schmelzes und des Dentins verschieden von denen der Normal-Tiere waren, und daß die Zähne der operierten Tiere wesentlich kleiner als die der Kontrolltiere waren. In Zahnschliffen ist deutlich ein Minus von Schmelz zu sehen bei den Zähnen thyreoidektomierter Tiere gegenüber denen der Kontrolltiere. Ebenso fanden sich Unregelmäßigkeiten in der Anlage des Dentins, dessen Bau lockerer erscheint. Nach Schilddrüsenexstirpation treten in erster

Linie Störungen der epithelialen Gebilde zutage: Hörner und Klauen verkümmern, das Fell wird struppig. So ist es klar, daß auch der Zahn als epitheliales Gebilde von den Störungen, die sich infolge Schilddrüsenexstirpation oder mangelhafter Schilddrüsentätigkeit einstellen, nicht verschont bleibt. Auch Biedl fand bei seinen thyreoidektomierten Hunden mangelhafte Entwicklung der Kiefer und Zähne. Auch Bayon stellte bei seinen Untersuchungen an Gebissen Myxödematöser häufig doppelte untere Schneidezahnreihen fest. Außerdem fand er an den kleinen kegelförmigen, weit auseinander stehenden Schneidezähnen Längs- und Querriffelungen. Die Zähne selbst sind von häßlicher Farbe, schmutzig gelb, grünlich oder grau und mit Zahnstein bedeckt. Das Verhältnis der Gebißanomalien bei Idioten und Normalen ist nach Fausch 2 : 1. Bei seinen Untersuchungen schwachsinniger Kinder in Königsberg fand Adloff sogar bei keinem Kinde ein normales Gebiß. Der Umfang der Anomalien der Zähne in Form und Stellung scheint mit der Stärke der geistigen Minderwertigkeit zuzunehmen. Die Kiefer von Idioten gegenüber denen geistig Normaler sind reduziert. Sie weisen eine Neigung zu geringerer Höhe, größerer Breite und im Oberkiefer zu verkürzter Gaumenlänge auf. Prieto führt die Stellungsanomalien darauf zurück, daß infolge der Schilddrüseninsuffizienz eine Entkalkung des Knochens eintritt und so die Zähne nicht mehr in ihrem alten Stande in den Alveolen gehalten werden können. Schottmüller berichtet über erfolgreiche Behandlung von postoperativem Hypothyreoidismus bei einer akromegalen Patientin durch Darreichung frischer menschlicher Schilddrüsensubstanz nach Versagen aller anderen Präparate. Bourneville und Bramwell sahen noch persistierende Milchzähne bei einem Myxödematösen im Alter von 50 Jahren.

Innersekretorische Störungen spielen auch beim Infantilismus eine große Rolle. Sicher ist die Schilddrüse dabei beteiligt neben anderen Faktoren, wie fehlende Vitamine, Ernährungsstörungen etc. Als ein Charakteristikum des Infantilismus sind Wachstumsstörungen anzusehen. Da bei diesen im Munde zwei Organe (Kiefer und Zähne), welche verschiedene Entwicklungsperioden aufweisen, in Konflikt kommen, so müssen nach Herbst naturgemäß heftige Kämpfe um den Platz einsetzen, da die Entwicklungsstörungen zu einer Zeit einsetzen, wo die Zahnkronen schon voll ausgebildet sind. Diese behalten ihre normale Größe, während das Wachstum der Kiefer sistiert. Nach Herbst sind daher wohl eine ganz erhebliche Zahl von Stellungsanomalien der Zähne auf leichte oder schwere Grade des Infantilismus zurückzuführen.

Auf die wichtige Funktion, welche die Epithelkörperchen auf den Stoffwechsel des Menschen ausüben, wurde man erst aufmerksam, als nach Totalexstirpation der Schilddrüse häufig tetanusartige Erscheinungen beobachtet wurden. Diese tetanusartigen Erscheinungen waren auf die Mitentfernung der Nebenschilddrüsen zurückzuführen. 1924 gelang Collip die Auffindung und Reindarstellung des Inkretes der Epithelkörperchen. Collip konnte durch Verabreichung dieses Inkretes die Tetanie, welche bei Hunden nach Entfernung der Epithelkörperchen entstanden war, heilen und den Kalziumgehalt des Blutes steigern. Erdheim, der sich besonders mit dem Zusammenhang der Epithelkörperchen und der Zähne beschäftigte, schreibt den Epithelkörperchen eine entgiftende Wirkung zu, indem sie den Kalkstoffwechsel regulieren.

Ueber eine Hyperfunktion der Nebenschilddrüsen ist nichts Sicheres bekannt, dagegen ist ihre Hypofunktion genauer erforscht. Die Entfernung der Nebenschilddrüsen hat, wie schon oben angedeutet, das Krankheitsbild der Tetanie zur Folge. Es kommt zu einer gesteigerten Erregbarkeit der Muskeln und zu tetanischen Krampfanfällen. Die Krankheit kann entweder akut zum Tode führen oder auch chronisch verlaufen. Bei chronischem Verlauf machen sich Störungen im Kalkstoffwechsel bemerkbar. Die Kalkausscheidung durch Urin und Kot ist stark vermehrt, dagegen weisen die Körpergewebe und das Blut eine allgemeine Kalkarmut auf. Aus dieser Kalkarmut resultieren schwere Aufbaustörungen am Knochen, die sich bei epithelkörperchenlosen Tieren weich und brüchig darstellen. Erdheim entfernte Ratten die Epithelkörperchen und untersuchte an den Nagezähnen dieser Tiere die durch die Exstirpation hervorgerufenen Veränderungen im Schmelz und Dentin. Im Nagezahn der Ratte besitzen wir ein ungemein feinfühliges Reagenz für diese Versuche. Durch sein dauerndes Wachstum gestattet er uns makroskopisch und mikroskopisch eine genaue Kontrolle der sich infolge der Epithelkörperchenentfernung abspielenden Schmelz- und Dentinveränderungen, welche genau den Exazerbationen und Remissionen der Krämpfe entsprechen. So fand Erdheim: im Schmelz Unterbrechungen, hervorgerufen durch den Kalkmangel, Hineinwachsen des frei zutage liegenden Epithels in das Bindegewebe des Alveolarperiosts, Atrophie des inneren Schmelzepithels; im Dentin: Vergrößerung der Interglobularräume und mangelhafte Verkalkung des wachsenden Gewebes. In der Pulpa fand Erdheim schwere Entzündungsformen, weiter eitrige Entzündung des Alveolarperiosts, Brüchigkeit und Ausfall der Zähne, sowie Kiefernekrosen.

Makroskopisch sind weiße opake Flecken zu sehen. Diese milchigen weißen Flecken sind Stellen mangelhafter Verkalkung des Dentins und fehlenden Schmelzüberzuges und zeigen sich 6—10 Wochen nach der Operation. Diese an Rattenzähnen beobachteten Veränderungen verglich Fleischmann mit Anomalien der Zähne von Menschen, welche bestimmte Krankheiten durchgemacht haben. Fleischmann kam dabei zu folgenden Feststellungen:

1. Die an den parathyreopriven Rattenzähnen gefundenen Veränderungen des Dentins sind ähnlich denen rachitischer Kinder.
2. Die Veränderungen des Schmelzes an parathyreopriven Rattenzähnen stimmen überein mit den Schmelzhypoplasien von Kindern, welche während der Zahnentwicklung an Tetanie erkrankt waren.

Fleischmann führt also die Schmelzdefekte, die bisher auf rachitischer Basis entstanden galten, auf die Tetanie des Kindesalters zurück. Gleichzeitig sieht Fleischmann in dem Auftreten von Schmelzhypoplasien nach Tetanie einen neuen Beweis für den Zusammenhang zwischen Tetanie und Hypofunktion der Nebenschilddrüsen. Das zeitliche Zusammentreffen der Kindertetanie mit der Entwicklungszeit der von der Veränderung betroffenen Zähne, der intermittierende Charakter der Tetanie und das manchmal periodische Auftreten der Hypoplasien bekräftigten seine Ansicht. Ferner wies Fleischmann nach, daß der Schmelz analog anderen ektodermalen Gebilden (Nägel, Haare, Haut) besonders leicht durch die Tetanie beeinflußbar sei. Tetanie im 1. bis 2. Lebensjahr zeitigte Hypoplasien an den ersten Molaren und den mittleren oberen Schneidezähnen, Tetanie im 3. bis 5. Jahr zeitigte Hypoplasien an den zweiten Molaren und an den zweiten Prämolaren. Exazerbiert die Tetanie oftmals, dann finden sich auch an den Zähnen mehrere Querfurchen übereinander. Diese Erscheinungen sind nur an Zähnen der Menschen zu beobachten, die während der Entwicklungszeit an Tetanie erkrankten. Die Nagezähne der Ratten nutzen sich bekanntlich dauernd an der Kaufläche ab, werden aber nicht kürzer, weil sie nachwachsen. Die Odontoplasten setzen immer wieder neues Zahnbein an, und durch das in lebhafter Tätigkeit befindliche Schmelzepithel entsteht ständig neuer Schmelz an der Oberfläche des Zahnes. Bei parathyeroidektomierten Ratten zeigte es sich nun, daß infolge der Störungen im Kalkstoffwechsel das neugebildete Dentin entweder gar nicht oder nur ganz unvollkommen und sehr spät verkalkte. Im Schmelz traten opakweiße Flecken auf, die mit dem Längenwachstum des Zahnes vorrückten. Die weißen Flecken schwanden und hinterließen weitgehende Bildungsfehler des Zahnschmelzes in

Gestalt grubiger Vertiefungen, sog. Schmelzdefekte und Erosionen. Die Angaben Erdheims sind durch die Untersuchungen Toyofukus bestätigt worden. Toyofuku fand folgendes: Bei parathyreoidektomierten Tieren erfahren die Odontoplasten schwere Veränderungen. Die einzelnen Odontoplasten werden atrophisch. Ihre sonstige epithelartige Anordnung ist manchmal vollständig unterbrochen oder die Zellen sind jedenfalls nicht mehr als Odontoplasten zu erkennen. Die größte Veränderung erfährt das Dentin. Nach Entfernung der Epithelkörperchen verkalkt das neu hinzukommende Dentin entweder gar nicht oder nur unvollkommen und sehr spät. Während bei gesunden Ratten die kalklose Schicht sehr schmal, und die verkalkte Schicht sehr breit ist, ist es bei den parathyreoidektomierten Ratten oft umgekehrt: die verkalkte Schicht ist sehr schmal und die Interglobularräume weisen eine deutliche Vergrößerung auf. Die Kalkverarmung verringert die Festigkeit des Zahnes. Die Minderwertigkeit solcher Zähne äußert sich in einer wellenförmigen Verkrümmung und in vielfachen Frakturen, welche innerhalb und außerhalb der Alveolen liegen können. Erdheim sah in einem Falle schwere degenerative Veränderungen des Dentins, wo eigenartige schichtweise Aufspaltungen beobachtet wurden und diese Dentinspalten mit schleimig erweichtem Pulpagewebe ausgefüllt waren. Die Regeneration der infolge der Parathyreoidektomie frakturierten Zähne ist verzögert, das Pulpagewebe, das lockerer als normal ist, fällt der Nekrose anheim. Auch der Schmelz erfährt durch die Parathyreoidektomie weitgehende Veränderungen. Im allgemeinen treten die Schmelzveränderungen viel später auf als im Zahnbein. Der Schmelz richtet sich sozusagen nach dem Dentin, denn wenn das dem Schmelz als Unterlage dienende Dentin wellenförmig ausgebildet ist, macht auch der Schmelzüberzug die Falten mit; auf ihrer Höhe und ihren Einsenkungen wird das Schmelzepithel ganz dünn. Oft liegen an Stelle des Schmelzepithels ungeordnete Epithelmassen, in denen oft kleine oder große strukturlose Schmelztropfen anzutreffen sind. Das Schmelzepithel, namentlich das innere, wird atrophisch, und es kommt zur Bildung von schmelzfreien Stellen. An der Stelle, wo das Schmelzepithel zerstört ist, bleibt die weitere Schmelzproduktion aus, so daß viele Schmelzdefekte entstehen. Aehnlich wie diese Befunde lauten die Befunde über Zahnveränderungen tetaniekranker Kinder. Auch hier ist die Zone des unverkalkten Dentins breiter als normal. Auch findet man Defekte im Schmelzüberzug und Schmelzhypoplasien, was also wieder Fleischmanns Ansicht bestätigt. Die endokrine Störung verhindert, daß den Zähnen die

unentbehrlichen Kalksalze zugeführt werden. Erdheim machte auch Versuche mit Epithelkörperchentransplantationen. Implantationen von eben exstirpierten Epithelkörperchen desselben Tieres, das sich bis zur Wiederanheilung im parathyreopriven Zustand befand, sind in mehreren Fällen gelungen. Der Effekt der gelungenen Autotransplantation der Epithelkörperchen war, daß zunächst im Dentin konstant ein kalkarmer Streifen auftrat, der aus jener, der Operation unmittelbar folgenden Zeit stammte, die zwischen der Exstirpation und ihrer definitiven Einheilung am fremden Ort lag. Den kalkarmen Transplantationsstreifen folgt jener, wo die eingeheilten Epithelkörperchen ihre Funktion ausüben, das postoperative Dentin, das zum größten Teil vollständig verkalkt ist. Grossi stellte an Ratten Versuche an, ob eine Beeinflussung der parathyreoidektomierten Tiere durch Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen im günstigen Sinne möglich sei. Am Ende der Behandlung war eine auffallende Besserung festzustellen. Die Tiere nahmen an Gewicht zu und bestehende Entzündungserscheinungen verschwanden sehr rasch. Neuerdings gaben Collip und Schulten parathyreopriven Ratten Epithelkörperchenextrakt und konnten dadurch die Ausfallserscheinungen (Tetanie und Störungen des Kalkstoffwechsels) beseitigen oder wenigstens erheblich mildern. Schottmüller sah bei einer tetanischen Patientin kranzförmige und lochartige Schmelzdefekte an den Schneidezähnen, was Blum als absolut beweisend für Epithelkörpercheninsuffizienz hält. Kranz fand nach Epithelkörperchenentfernung auch Störungen in der Dentition. Das Zustandekommen der Schmelzhypoplasien erklärt Kranz mit der Einwirkung einer Noxe auf die Schmelzbildner. Weiter sagt Kranz, daß auch der Hutchinson-Zahn nur bedingt luetischer Genese sei. Er nimmt an, daß auch diese Zahnmißbildung durch innere Drüsenstörung verursacht wird, nicht aber durch eine lokale luetische Störung am Zahnkeim. Gottlieb hat ferner festgestellt, daß die Geschwindigkeit des Zahndurchbruchs nicht nur von der Wachstumsgeschwindigkeit des Keimes abhängt, sondern von den Graden seiner Verkalkung, und diese Ursache für den verzögerten Zahndurchbruch bedingt ja auch das lange Unverkalktbleiben der Kiefer, und so kommt es leicht zu Kieferdeformitäten, die natürlich noch durch allerlei äußere Einflüsse, Muskelzug, Druck etc. zu den verschiedenen Anomalien führen können. Die primäre Ursache aber ist und bleibt die Kalkstoffwechselstörung. Bei der Kontraktion der im Unterkiefermittelteil ansetzenden Zungenbeinmuskulatur wird das Mittelstück des Unterkiefers nach distal gezogen. Die in der Zugrichtung der Muskeln gelegenen seitlichen

Teile des Kieferkörpers leisten ihrer Wirkung hinreichenden Widerstand. Die Folge ist, daß das Mittelstück gegenüber den seitlichen Partien scharfwinklig abgeknickt wird. Es entsteht eine eckige Unterkieferkörperform von Eckzahn zu Eckzahn, wie wir sie bei Patienten, die eine Rachitis durchgemacht haben, häufig treffen. Wenn die Kaumuskulatur sich kontrahiert, übt sie auf den Kieferwinkel einen Zug nach oben aus. Da gleichzeitig die Zahnreihe dem Kaudruck Widerstand leistet, wird vorne auf den Unterkiefer eine Kraft nach abwärts, im Oberkiefer nach aufwärts ausgeübt. Als Endresultat sehen wir das Bild des offenen Bisses. Die Zahnreihen sind vorne auseinander gedrängt, während der Unterkieferwinkel abgeflacht ist. Orlebar sieht eine wirksame Kariesprophylaxe bei jungen Individuen in einer Steigerung des Kalkstoffwechsels und der Kalkretention. Außer der Kalkzufuhr empfiehlt er die Darreichung von Nebendrüsensubstanz. Die Erfolge dieser Therapie sind, solange das Individuum noch im Alter der Zahnbildung steht, glänzend. Für die Osteomalazie, die Herxheimer die Rachitis der Erwachsenen nennt, macht Herbst ebenfalls die Epithelkörpercheninsuffizienz verantwortlich. Ein einziger Fall von Hyperparathyreoidismus wird von Rushton berichtet. Dieser Hyperparathyreoidismus, verursacht durch ein Adenom der Nebenschilddrüsen, rief bei einem 18jährigen Patienten Spontanfrakturen hervor. Das Röntgenbild ergab starke Rarifikationen der Knochen mit erheblicher Zystenbildung. Der Serumkalkspiegel war sehr hoch, was auf einen erhöhten Kalktransport schließen läßt.

Ein weiteres Organ mit innerer Sekretion, welches auf den Kalkstoffwechsel im menschlichen Organismus während der Entwicklungszeit einen großen Einfluß ausübt, ist die Thymusdrüse. Die Thymusdrüse liegt bei Kindern unter dem obersten Teil des Sternums und erstreckt sich bis zum Herzen als ziemlich umfangreiches, vorwiegend aus Lymphfollikeln, aber mit Einlagerung besonderer epithelialer Zellen, bestehendes Organ. Die Thymusdrüse beeinflußt bis zur Pubertät den Körperhaushalt des wachsenden Organismus, besonders das Wachstum der Knochen, die Ossifikation des Skeletts und die Entwicklung der Keimdrüsen. Mit Beginn der Geschlechtsreife pflegt die Thymusdrüse zu atrophieren und einem Fettlappen mit spärlichen Drüsenresten Platz zu machen. Zahn- und Kieferentwicklung werden von der Thymusdrüse beeinflußt. Bei einem Kinde mit fehlerhafter Thymusdrüse (Kranz) waren bereits im vierten Lebensjahre sämtliche Milchzähne bis auf einen ausgefallen. Im 7. Lebensjahre war das Kind völlig zahnlos. Im Röntgenbild waren die angelegten Dauer-

zähne zwar zu erkennen, doch war zu ersehen, daß ihr Durchbruch erst nach einiger Zeit einsetzen konnte. Nach Ferrier weisen Kinder mit Thymusinsuffizienz außer verzögerter Dentition Zähne auf, die der Fragilität und Karies unterworfen sind, eine milchweißliche Farbe haben und mitunter bogenförmig gezackt sind. Kranz entfernte jungen Hunden die Thymusdrüse und stellte folgendes fest: der Schädel der Tiere ist schwächer als normal entwickelt, die Dentition erleidet eine Verzögerung und die Zähne sind viel schwächer als normal ausgebildet. Diese Unterschiede sind am deutlichsten im Unterkiefer wahrnehmbar. Die histologisch-mikroskopische Untersuchung ergab keine bedeutenden Unterschiede außer Verbreiterung der Pulpenräume in den Zahnwurzeln thymektomierter Tiere. In einigen Fällen wurde eine stärkere Abweichung vom normalen Bau sowohl im Schmelz wie im Dentin beobachtet. Auch andere Forscher, die sich mit der Thymektomie und deren Folgen an Hunden beschäftigten, berichten von einem zurückbleibenden Wachstum bis zum Zwergwuchs, verzögerter Ossifikation und Kalkarmut verbunden mit Weichwerden der Knochen und von einer auffallenden Verschlechterung der Knochensubstanz. Die Ausschaltung der Thymusdrüse beeinflußt unzweifelhaft die Retention der Zähne. Die Versuche an Tieren des gleichen Wurfes zeigten bei thymektomierten Tieren Retention von Zähnen, während bei Kontrolltieren der Zahndurchbruchsprozeß in normaler Weise vonstatten ging. Karolyi entfernte Ratten die Thymusdrüse und stellte ebenfalls verlangsamte Dentition mit schwachen Wurzeln fest. Künstlich frakturierte Zähne wuchsen nicht nach. Der Dentinstumpf nahm eine gelbe Verfärbung an, und der Schmelz wies wie bei der Rachitis Hypoplasien auf.

Unter dem Status thymiko-lymphatikus verstehen wir klinisch eine Konstitutionsanomalie mit einer Dysfunktion des follikulären Gewebeapparates. Es handelt sich hier um dauernde Anschwellung der Thymusdrüse und des gesamten lymphatischen Apparates. Herbst schreibt dem Gebiß Neigung zur Atresie der Maxillen mit den daraus resultierenden Stellungsanomalien der oberen Schneidezähne und der Retrogenie zu.

Die Hypophyse, auch Hirnanhang genannt, liegt in der fossa hypophyseos der sella turcica des Keilbeins. Die Hypophyse setzt sich zusammen aus zwei Teilen, einem vorderen drüsigen Anteil und einem hinteren nervösen Anteil. Zwischen beiden liegt die pars intermedia. Aus der Hypophyse scheint ein dem Thyreoidin ähnliches Hormon zu kommen. Die Hypophyse übt ebenfalls einen Einfluß auf den Stoffwechsel im menschlichen Organismus

aus, vor allem auf den Fettstoffwechsel. Diese Einwirkung veranschaulicht uns das Bild der Dystrophia adiposo-genitalis, oder die hypophysäre Fettsucht, eine auf Hypofunktion der Hypophyse beruhende Krankheit, bei welcher eine für Eunuchen typische Fettablagerung an den Brüsten, Schamgegend und Hüften auftritt. C. Howard teilt mit, daß er bei der Untersuchung von 600 Fällen 41 Fälle gefunden hätte, die an hypophysärer Fettsucht leiden, und deren Kiefer- und Zahnbögen in jeder Hinsicht normal gewesen seien und daß fast 100 % der Zähne frei von Karies gewesen sei. Herbst schließt daraus, daß bei hypophysärer Fettsucht eine Dysfunktion der Hypophyse gleichzeitig einen Schutz der Zähne gegen Karies bedeutet. Herbst glaubt, daß die pars intermedia als regulierende Zentrale für die mangelnde Karies in Frage kommen könnte. Weiter sagt Herbst: „vermutlich wird durch die Korrelation der odontepithelikrinen Drüsen und sekretionsbehinderten Hypophyse für den Zahn ein hervorragendes Moment der Widerstandskraft gegen Karies hervorgerufen." Ruden berichtet über drei Fälle von Dystrophia adiposogenitalis, bei denen er opake Flecken an den oberen Incisivi und Hypoplasien an mehreren Zähnen beobachtete. Im Tierversuch zeigte die Exstirpation der Hypophyse starke Verzögerung der Dentition und Unterschiede in Größe, Zahl und Gestaltung der Zähne gegenüber den Kontrolltieren. Weiter wurde Persistenz von Milchzähnen beobachtet. Trotz dieser Persistenz brachen die Dauerzähne durch, so daß eine doppelte Zahnreihe entstand.

Eine Krankheit, die durch bis heute unerklärlich gebliebenen Hypophysenschwund oder durch Sklerosierung der Hypophyse hervorgerufen wird, ist die Kachexia hypophysipriva. Dieses Leiden bedeutet eine rapid vor sich gehende Abmagerung auf 60 Pfund und weniger. Hierbei wird der Ausfall sämtlicher Zähne und Haare beobachtet, Atrophie der Kiefer sowie allgemeine Kachexie. (Zondek). Reye beschreibt bei Kachexie der Hypophyse auch eine Dekalzifikation der Zähne. Nach Bennett deuten kleine Zähne und Malokklusion entweder durch Zuenge- oder Zuweitstehen auf mangelhafte Funktion der Hypophyse hin. Menschen mit mangelhafter Hypophysenfunktion sind nach Boenheim ausgezeichnet durch kleinen Knochenbau. Der Unterkiefer tritt zurück, das Kinn ist spitz, die Zahnbildung ist unregelmäßig, die oberen Schneidezähne sind sehr groß und weisen große Aehnlichkeit mit den Eckzähnen auf. Auch Ferrier teilt als Folgeerscheinungen der Hypofunktion der Hypophyse mit: Verzögerung der Dentition, Unterentwicklung des Unterkiefers, Spitzbogenform des Gaumens und Zahnmißbildun-

gen der mittleren Schneidezähne. Außer einer verzögerten Dentition leidet auch die Verkalkung der Zähne.

Auf einer Hyperfunktion der Hypophyse beruht das Krankheitsbild der Akromegalie, wo wir ein abnormes Längenwachstum der Knochen, vornehmlich in den distalen Partien, als an Händen und Füßen, aber auch ein mächtiges Wachstum der Schädel- und Kieferknochen sehen. Mitunter ist der Zahnarzt der erste, der in der Lage ist, eine Akromegalie zu diagnostizieren. Von den beiden Kiefern ist der Unterkiefer am meisten betroffen. Der untere Alveolarbogen kann auf 8,3 cm gegen 5,5 cm normal verbreitert sein. Das Vorstehen des Unterkiefers vermag durch eine Subluxation des Unterkiefers noch gesteigert werden, die durch Veränderungen der cavitas glenoidalis und des tuberculum articulare entstehen kann. Der Umfang des Unterkiefers, gemessen von einem Winkel zum andern, kann bis 27 cm betragen gegenüber 21 bis 22 cm normal. Die Zähne des Unterkiefers stehen durch die Vergrößerung des Unterkiefers weit vor denen des Oberkiefers. Die Entfernung der Frontzähne des Unterkiefers von denen des Oberkiefers kann bis zu 2,5 cm betragen. Selbst die Zähne können bezgl. Stellung und Befestigung in den Alveolen Veränderungen erleiden. Sie weisen bisweilen abnorme Drehungen um ihre vertikale Achse auf, könnnen nach vorne umgelegt, aber durch Veränderungen am Alveolarfortsatz auch gelockert werden und frühzeitig ausfallen, während der prozessus alveolaris selbst atrophiert. Als eines der ersten Zeichen ist meist das Auseinanderrücken der Zähne des Unterkiefers, besonders der Schneidezähne beobachtet worden. Dieses Auseinanderrücken beruht allein auf einem vermehrten Wachstum des Unterkiefers und auf erhöhtem Zungendruck seitens der durch die Akromegalie vergrößerten Zunge. Misch beobachtete bei einem Patienten, bei dem der Körperbau bis auf eine Progenie mittleren Grades, geringe Verdickung der Nase, vorspringende Jochbeine und Supraorbitalbänder nichts Abnormes zeigte, bereits eine Lücke von 3 cm zwischen den mittleren Schneidezähnen des Unterkiefers. Der Oberkiefer erfährt nur in den seltensten Fällen eine Vergrößerung. In einem von Hoenczz beobachteten Falle war der Alveolarfortsatz aber ebenfalls um 2,2 cm vergrößert. Es gibt auch eine Frühakromegalie. So berichtet Salle über einen Fall von Akromegalie bei einem Neugeborenen mit auffallend großer Nase, großer Zunge, Progenie, abnormer Größe der Hände und Füße und einer Vergrößerung der sella turcica. Das Kind starb nach 2½ Monaten, die Hypophyse war vergrößert und zeigte einen auffallenden Reichtum an eosinophilen Zellen (Zondek). Die Hypophyse

hat auch Beziehungen zur Keimdrüse. Misch beschreibt einen Fall von sog. Schwangerschaftsakromegalie, die entstanden war durch Vermehrung der Hauptzellen der Hypophyse. Diese Akromegalie kehrte jedoch mehrere Wochen nach der Geburt zum normalen Zustand zurück. Evans hat schon 1921 die experimentelle Erzeugung von Riesenwuchs durch die intraperitoneale Injektion frischer Hypophysenvorderlappensuspensionen und -extrakte bei Ratten beschrieben. Diese Extrakte restaurierten auch das mangelnde Wachstum hypophysenloser Amphibien. Smith hat gezeigt, daß hypophysenlose Ratten keine normale Geschlechtsreife erlangen, und daß dieser Ausfall durch Injektion von Vorderlappen behoben werden kann. Steuer beschreibt eine endokrine Wachstumsstörung bei einem 14jährigen Mädchen mit deutlicher Störung der Ossifikation. Es handelte sich, wie auch die hohe Zuckertoleranz erwies, um einen hypophysären Infantilismus. Die Zahnentwicklung stand auf der Stufe eines 10-jährigen Kindes.

Eine weitere Drüse mit innerer Sekretion, deren Hyper- oder Hypofunktion Einfluß auf die Zähne und Kiefer hat, ist die Keimdrüse, beim Manne der Hoden, beim Weibe das Ovarium. Der Beginn der Keimdrüsentätigkeit fällt zusammen mit der Ausschaltung der Thymusdrüse. Mit früher Geschlechtsreife scheint eine verstärkte und beschleunigte Dentition einzusetzen. So wies ein im 2. Lebensjahre stehender bereits geschlechtsreifer Knabe schon im 1. Lebensjahre 20 Milchzähne auf und am Ende des 3. Lebensjahres Zahnwechsel. Ein anderer Knabe mit früher Geschlechtsreife wechselte im Alter von 3½ Jahren die Schneidezähne, und ein menstruierendes 5jähriges Mädchen besaß bereits bleibende Schneide- und Backenzähne. Auch die Geschlechtsdrüsen sind also hinsichtlich des Durchbruchs der Zähne von bestimmendem Einfluß. Die sexuelle Frühreife ist meistens mit Progenie gepaart, die Zunge ist auffällig groß und breit, die Sprache undeutlich und stolpernd, die pneumatischen Höhlen des Schädels sind vergrößert. Die Ursache liegt nach Zondek außer in Prozessen der Keimdrüse selbst an der glandula pinealis oder an der Nebennierenrinde, wobei es sich meist um Tumoren handelt, wie z. B. Hypernephrome. Die Folgen einer Hypofunktion sind eingehend an Mensch und Tier studiert worden. Die Folgen der Kastration sind, abgesehen von dem Verlust der Zeugungsfähigkeit ganz außerordentliche. Sind die sekundären Geschlechtsmerkmale zur Zeit der Kastration schon vorhanden gewesen, so werden sie wieder verwischt, bei frühzeitiger Kastration kommen sie gar nicht zur Entwicklung. Beim Kastraten

macht sich ein Verschieben der Körperproportionen bemerkbar. Es entsteht der eunuchoide Hochwuchs, die andere Form ist der eunuchoide Fettwuchs. Es erfolgt ein enormer Fettansatz an Brust und Becken, so daß weibliche Formen auftreten. Der Schädel der Eunuchen ist auffallend klein und durch mächtige Entwicklung des Kieferapparates gekennzeichnet. Der Unterkiefer ist plump und der aufsteigende Kieferast sehr breit. Dobkowsky führte eine Anzahl von Gebißuntersuchungen an Eunuchen aus, von denen ich einen Fall anführe:

Patient, 53 Jahre alt, Gesichtsausdruck kindlich, typischer Hochwuchs. Die Messung der Frontzähne ergab, daß sowohl in Länge und vor allem in Breite Unterschiede vom normalen Zähnen bestanden. Weit mehr als die Größe des Gebisses fällt die mächtige Breite und Größe der Kiefer auf, ebenso ist die Kaumuskulatur mächtig entwickelt. Goldstein schildert einen Fall, bei dem nach Uterusexstirpation eine allmähliche Größenzunahme der Extremitäten, ein Breiterwerden des Gesichtes und Vorstehen des Kinns gegen früher, d. h. eine Weiterentwicklung des Unterkiefers stattgefunden hat. Bei der schwangeren Frau wirkt sich eine mangelhafte Sekretion der Schilddrüse auf die Zahnkeime aus, die in der 6. Woche des fötalen Lebens sich zu bilden beginnen. Solche Kinder bekommen spät oder gar keine Zähne, und je später sich die Zähne entwickeln, desto geringer ist ihre Qualität. Je ausgesprochener dieser Mangel ist, desto empfänglicher sind die Zähne für Infektionen (Bennett). Bekannt ist ja der Einfluß der Schwangerschaft auf das Gebiß der Frau. Die im Blut kreisenden Kalksalze werden nicht wie normal zum Ausgleich bei den Stoffwechselvorgängen in den Zähnen und Knochen der Mutter verwendet, sondern werden dem sich entwickelnden Kinde zugeführt. Es erfolgt eine physiologische Kalkverarmung der Mutter zu Gunsten des Fötus, woraus natürlich eine Schwächung des Dentins resultiert. Im Volksmund heißt es ja auch: Für jedes Kind opfert die Mutter einen Zahn. Ferrier analysierte nicht kariöse Zähne von Schwangeren und Nichtschwangeren und fand bei den ersten eine auffallende Verminderung der Mineralstoffe, so daß sich ein Verhältnis von 1,35 % bis 1,57 % zu 0,58 % ergab. Jedem Zahnarzt ist die sog. Schwangerschaftsgingivitis bekannt. Auch während der Pubertät und der Laktation nimmt die Karies zu. Besonders jugendliche Personen leiden zur Zeit der Menses oder kurz vorher an Zahnschmerzen. Zahnschmerzen während der Schwangerschaft sind oft die Folge einer Hyperämie der Pulpa. Ferrier fand bei Hypogenitalismus eine Kleinheit der lateralen Schneidezähne oder

deren Fehlen. Mit dem Erlöschen der weiblichen Genitalfunktion, dem Klimakterium, setzt häufig eine Erkrankung des Zahnbettes, die sog. Alveolarpyorrhoe ein. Nach Eierstockexstirpation fand Kadner ausgesprochene Protrusion der Frontzähne, ebenso eine Vorwölbung des vorderen Alveolarfortsatzes bei Funktionsstörungen der Geschlechtsdrüse. Bei psychischen Defekten erfolgt hauptsächlich eine Störung in der trophoneurotischen Entwicklung des Zwischenkiefers, teils Wachstumshemmung, teils Protrusion der Kiefer und Zähne und schließlich fehlerhafter Durchbruch der Zähne. Die Kieferdeformitäten bestehen hauptsächlich im behinderten Breitenwachstum des Oberkiefers, im Unterkiefer zeigt sich umgekehrt behindertes Längenwachstum. Als Ursache hierfür gibt Kadner Funktionsstörungen im Eierstock an. Achard fand bei mangelnder Keimdrüsenfunktion unregelmäßig oder gedrehte seitliche Schneidezähne. Lintz fand bei Hypofunktion der Ovarien Trema, Diastema und Retention von Milchzähnen. Prieto hat bei einer Mehrleistung des Hodens einen frühzeitigen Verfall der Zähne konstatiert. Das hängt damit zusammen, daß die Hoden als Kalkexkretoren angesehen werden können, so daß bei einer übermäßigen sexuellen Beanspruchung zuviel Kalk verloren geht, der dann für den Organismus aus den Zähnen genommen wird. Daraus resultiert natürlich eine Verminderung des Kalkgehaltes des Dentins und dadurch erhöhte Disposition zur Karies. Die präsenile Involution, das frühe Altern, ist auf eine regressive Veränderung der Ovarien und der Nebennieren zurückzuführen; ob auch die Schilddrüse beteiligt ist, steht nicht sicher fest. Wir kennen alle den frühalternden Menschen mit grauen Haaren, fahler Gesichtsfarbe, krummer Haltung, meist asthenische Geschöpfe, eines der Hauptkennzeichen ist der frühzeitige Verlust der Zähne (präsenile Atrophie der Kiefer). Die anerkannte erhöhte Disposition Chlorotischer zur Zahnkaries wird neuerdings nicht mehr für die Folge eines herabgesetzten Ernährungszustandes gehalten. Aus dem Zusammenhang der Chlorose mit Störungen der inneren Sekretion (Keimdrüsen) und aus der Beeinflussung des Kalkstoffwechsels durch letztere wird gefolgert, daß hier gleichfalls Störungen der inneren Sekretion die Disposition zur Karies erhöhen. Doppler fand bei 15 % keimdrüsengestörter Männer leicht blutendes Zahnfleisch, weiter häufig Zeichen von Alveolaratrophie und Zahnfleischretraktion. Bei Frauen ist dieses noch häufiger und bei diesen hat sich das Ovarium mit diffusen Zysten durchsetzt gefunden. Die Folgen der Kastration auf das Tierergebnis sind eingehend von Kranz untersucht worden. Kastrierte Meerschweinchen und Kaninchen

haben außerordentlich grazile feine Schneidezähne. Die Zähne kastrierter Ratten wiesen eine feinere Struktur auf als die der nicht kastrierten Tiere. Ebenfalls waren die Zähne kleiner als normal. Kranz fand weiter, daß ein Rehbock überhaupt nicht oder nur ein verkümmertes Gehörn treibt, wenn ihm im Vorjahre ein oder beide Hoden weggeschossen wurden. Jeder Landmann und Fleischer weiß, daß bei beschnittenen Ebern die Hauer nur sehr minimal zur Entwicklung kommen.

An den Nebennieren, so genannt nach ihrer räumlichen Lage zu den Nieren, unterscheiden wir zwei Teile, die Rinde und das Mark. Die Nebennieren sind ein lebenswichtiges Organ. Das wirksame Produkt der Nebennieren ist das Adrenalin, welches das wichtigste Reizmittel für das gesamte sympathische Nervensystem ist. Die Gefäßmuskulatur wird durch Adrenalin zusammengezogen. Deshalb verwendet man das Adrenalin als Kollapsmittel. Die Hypofunktion der Nebennieren bedingt das Bild der Addisonschen Krankheit. Außer einer schweren Abmagerung und Kachexie treten Pigmentationen der Haut und der Schleimhäute auf. Die Zähne werden bei dieser Krankheit auffallend locker und fallen aus (Herbst). Achard bezeichnet die Form des Eckzahns als der Tätigkeit der Nebennieren proportional. Bermann bezeichnet die Zähne vom sog. Adrenocentrischen Individuum als am stärksten verkalkt. Sie weisen die größte Dichtigkeit auf und sind gegen jeden Zerstörungseinfluß sehr widerstandsfähig. Prieto schreibt über den Zusammenhang zwischen Nebennieren und Zähnen: „Die Nebennieren hängen eng mit dem Kalkstoffwechsel zusammen, so daß man deutlich feststellen kann, daß eine Hypo- oder Hyperfunktion von einer Verzögerung oder Beschleunigung des Zahndurchbruches gefolgt ist. Eng verbunden ist damit, daß die bei der Hyperfunktion zu sehenden Zähne sehr kräftig und stark sind, während die durch Kalkarmut ausgezeichneten Zähne bei der Unterfunktion fragil und leicht der Karies ausgesetzt sind. Adrenalin, die wirksame Substanz der Nebennieren, wird daher gern zur Behandlung der Tuberkulose und Frakturen angewendet, um eine Bindung der Kalksalze zu ermöglichen. Typisch ist ferner, daß bei Nebennierenkranken die Eckzähne sehr kurz und klein sind und in ihrer Form den Schneidezähnen gleichen. Umgekehrt sprechen sehr große und deutlich ausgeprägte Eckzähne für eine Hyperfunktion der Nebennieren. Interessant ist auch, daß bei Frauen, die an Hypofunktion leiden, der Charakter weich und mild ist, Interesse und Liebe für häusliche Arbeit besteht, während umgekehrt bei Hyperfunktion mehr männliche Charaktereigenschaften festzustellen sind. Es be-

steht eben zwischen den Nebennieren und dem sympathischen Nervensystem ein sehr enger Konnex.“ Auch Thorleif sah Verzögerung der Dentition bei Unterfunktion der Nebennieren.

Das Pankreas reguliert den Zuckerstoffwechsel im Organismus. Das Hormon des Pankreas ist noch nicht genau erforscht, soviel steht aber fest, daß es bei der Verdauung eine große Rolle spielt. Nach dem Fortfall des inneren Sekretionsstoffes des Pankreas tritt diabetes mellitus auf. Der Organismus des Diabetikers ist in seiner Widerstandskraft gegen Infektion sehr herabgesetzt. Beim Diabetiker besteht ein guter Nährboden für bakterielle Keime. Deshalb unternimmt man nur ungern beim Diabetiker eine Operation. Auch in der Mundhöhle machen sich die Folgen des Diabetes bemerkbar. So sehen wir Stomatitiden, Gingivitiden mit Blutungsneigung, Zahnfleischgangrän und paradentale Abscesse. Infolge Zahnbetterkrankungen lockern sich die Zähne, es entsteht die sog. Alveolarpyorrhoe. Aus dem aufgelockerten Zahnfleisch quillt ein eitriges Sekret. Für die Zahnlockerung macht Misch die schlechte Gewebsvitalität, Scheff Schädigungen des Periodentiums und den dadurch bedingten Schwund des Alveolarknochens verantwortlich. Bei Verschwinden des Diabetes können lockere Zähne wieder fest werden. Gesunde Zähne können unter Schmerzen plötzlich in Verlust geraten, ebenso wie heftige neuralgische Schmerzen in gesunden Zähnen ohne weitere Folgen vorkommen. Die Pulpa soll bei Diabetes relativ reizempfindlich sein gegenüber dem elektrischen Strom. Römer führt diese Ueberempfindlichkeit darauf zurück, daß infolge der Lockerung der Zähne eine Atrophie der Pulpa eintritt, die mit dem Zugrundegehen vieler Nervenfasern verbunden ist. Für den raschen Fortschritt der Karies bei Zuckerkranken wird die meist vorhandene saure Reaktion des Speichels verantwortlich gemacht. Neben der gewöhnlichen Karies beschreiben Port und Gruner eine diabetische Zahnhalskaries, die ringförmig die infolge Retraktion des Zahnfleisches entblößten Zahnhälse umgreift. Diese Karies bevorzugt die Frontzähne und Prämolaren beider Kiefer. Ob der gestörte Kohlehydratwechsel allein die Schuld an der Alveolarpyorrhoe oder Paradentose trägt, ist, wie wir noch sehen werden, sehr umstritten.

Die Funktion der Zirbeldrüse ist erst in neuster Zeit erforscht worden. Wir wissen heute, daß Erkrankungen der Epiphyse, vor allem Tumoren, vorzeitige Entwicklung des Geschlechts bei Knaben hervorrufen, mit gleichzeitig vorhandener allgemeiner Reifung. Diese Knaben bleiben schließlich in ihrem Wachstum hinter den Altersgenossen zurück, da mit der Geschlechtsreife

auch der Epiphysenschluß beendet ist. Von einem Einfluß der Epiphyse auf die Kiefer und Zähne ist bis heute noch nichts bekannt.

In dem Zusammenhang der innersekretorischen Störungen und ihr Einfluß auf das Gebiß darf die Kariestheorie von Broderick nicht unerwähnt bleiben. Broderick sagt: „Das verfügbare Alkali des Körpers wird dazu benutzt, den Säureüberschuß zu neutralisieren. Für gewöhnlich dienen die Kalksalze dazu, die Alkalistabilisierung des Speichels aufrecht zu erhalten, worauf die Ueberkalzifizierung der Zähne beruht und auch die anderen Zwecke erfüllt werden, wozu gewöhnlich Kalksalze da sind. Wenn aus dem oben erwähnten Grunde viel Kalksalze gebraucht werden, dann wird, günstige örtliche Umstände vorausgesetzt, ein sehr rascher Zusammenbruch des Zahngewebes einsetzen, den wir als Zahnkaries zu bezeichnen gewohnt sind. Die Hauptursache für die Entstehung von Krankheiten sind Infektionen, Störungen der Anpassungsfähigkeiten an die äußeren Verhältnisse und funktionelle Störungen der endokrinen Drüsen. Die Ausgleichsmöglichkeiten für Säuren- und Basenüberschuß hängen von dem richtigen Zusammenarbeiten der endokrinen Drüsen ab, und so haben wir den Zusammenhang zwischen Störungen der innersekretorischen Drüsenfunktion und Zahnkrankheiten.

Diese inneren Drüsen kann man in zwei Gruppen einteilen, in die mit aufbauender und die mit abbauender Funktion. Die einen beherrschen die Sammlung, die anderen den Verbrauch und die Verwendung der Baumaterialien. Zur ersten Gruppe rechnet man die Parathyreoidea, Pankreas und wahrscheinlich den vorderen Anteil der glandula pituitaria; zur zweiten Gruppe die Schilddrüse, den hinteren Teil der glandula pituitaria, den Adrenalin erzeugenden Teil der Nebennieren und die Geschlechtsdrüsen. In der Jugend, solange die Aufbauvorgänge überwiegen, wird eine Unterfunktion der innersekretorischen Drüsen einen Mangel an Baumaterial erzeugen. Da dieses Material meist aus Alkalien besteht, wird im ganzen eine Azidose entstehen, deren Folge eine Neigung zur Zahnkaries ist. In der mittleren Lebensperiode, wo das Wachstum aufgehört hat, kommt eher ein Ausgleich zwischen Auf- und Abbau zustande. Daher sind in dieser Zeit Zahnerkrankungen seltener. Die Aufregungen und Anstrengungen des modernen Lebens rufen eine Uebererregbarkeit und dadurch eine Ueberproduktion des Adrenalin produzierenden Gewebes hervor. Durch die dauernde Ueberproduktion entsteht eine Schwächung des Gewebes, die zu einer Azidosis führt."

Auch die Paradentose ist seit den letzten Jahren in das Gebiet der inneren Sekretion gerückt, und von vielen Forschern wird angenommen, daß auch die Drüsen mit innerer Sekretion einen gewissen Anteil an der Verschlimmerung, wenn nicht an dem Zustandekommen der Paradentose haben. Moral und Reinmöller waren die ersten, die in vielen Fällen von Paradentose innersekretorischen Drüsenabbau feststellten. Die von den Forschern Moral, Reinmöller, Citron und Boenheim festgestellten Störungen sollen sich am Paradentium dadurch bemerkbar machen, daß sie eine gesteigerte Aufnahmebereitschaft für Paradentose hervorrufen. So hat Biedl bei längerem Bestehen starker hyperthyreotischer Erscheinungen hyperämisch werdendes, blutendes Zahnfleisch festgestellt. Doppler hat schwere Alveolaratrophien bei Keimdrüsenstörungen gesehen. Neuerdings ist durch Napotrek der Fall eines Kriegsverletzten bekannt geworden, der durch eine schwere Verwundung beide Hoden einbüßte und ein Jahr später die typischen Zeichen einer Zahnlockerung neben nervöser Depression und Fettleibigkeit bekam. Nach Implantation eines gesunden Hodens besserten sich alle Erscheinungen und es trat wieder von selbst Festigung der Zähne ein, die jedoch nach 8 Jahren einer erneuten Lockerung mit Allgemeinbeschwerden wich, da die Wirkung des Plantates aufhörte. Besonders das ovarielle Moment dürfte bei der Paradentose eine Rolle spielen, denn die Verteilung der Paradentose-Patienten auf die Geschlechter weist bei allen Autoren ein so starkes Ueberwiegen des weiblichen Geschlechtes auf, daß man nicht umhin kann, dies ausdrücklich zu betonen. Loos gibt an, daß er dreimal soviel weibliche wie männliche Patienten habe. Die Untersuchungen von Gottlieb, Weimann und Weski ergaben, daß bei 80 % der Fälle eine Beteiligung der endokrinen Drüsen beobachtet wird. Reinmöller untersuchte 25 Patienten, bei denen klinisch die Diagnose Paradentose feststand, auf den Zustand ihrer endokrinen Drüsen. Die Resultate waren folgende: in sechs Fällen wurde Thymus abgebaut, in sieben Fällen Keimdrüsen, in acht Fällen Keimdrüsen und Thymus, in vier Fällen Keimdrüse und Pankreas. Reinmöller schließt aus diesen klinischen Beobachtungen, „daß das ätiologische Moment zur Entstehung der Alveolarpyorrhoe vornehmlich in einer besonderen Konstitution des Gesamtkörpers, in einer Konstitutionsanomalie, also in einem angeborenen oder erworbenen Fehler der Körperverfassung zu suchen ist, und daß die lokalen Insulte nur die Krankheit auslösende Faktoren sind". Zur Behandlung der Paradentose zieht Reinmöller dementsprechend innersekre-

torische Präparate heran, und zwar in der Hauptsache Hormonum compositum. Citron fand bei 75 % seiner Paradentose-Patienten Ueberfunktion der Schilddrüse. Boenheim fand bei 80 % seiner Patienten Dysfunktionen aller endokrinen Drüsen. Weimann bringt die Paradentose mit einer Unterfunktion des Vorderlappens der Hypophyse in Zusammenhang.

Wie schon eingangs erwähnt wurde, gibt es wahrscheinlich noch viel mehr Drüsen mit innerer Sekretion, als uns jetzt bekannt sind. Sogar in den Pflanzen wurde von Loewe ein Follikelhormon gefunden. Dieses Follikelhormon wurde dem Wasser von Blumen zugefügt und auf diese Weise konnte die Entwicklung der Blüten erheblich beschleunigt werden. Der Wiener Röntgenarzt Robinsohn stellte in den Epithelnestern der Wurzelhaut der Zähne endokrine Drüsen fest, die schon Wetzel lange vor ihm dort vermutet hatte. Robinsohn glaubte, daß auch diese Drüsen mit innerer Sekretion einen großen Einfluß auf den ganzen Kauapparat des Menschen haben. Der Kauapparat des Menschen steht nicht allein unter dem Einfluß der verschiedenen Drüsen mit innerer Sekretion, sondern jeder Zahn besitzt sein eigenes innersekretorisches Organ, während der Entwicklung in der Gestalt des Schmelzorgans, nach vollendetem Wachstum in der Form der Epithelnester, der Reste der Wurzelscheide in der Wurzelhaut. Robinsohn hat diese Annahme zu einer Theorie der hormonalen Morphogenese der Zähne ausgebaut. Danach „wird die Zahnanlage morphogenetisch beherrscht von der epithelialen Zahnscheide. Die Einwirkung des Zahnbildungsepithels auf die mesodermale Umgebung wird bewirkt durch ein vom Zahnbildungsepithel gebildetes Hormon, welches auf die nächste Umgebung wirkt. Die Annahme einer hormonalen Wirkung des embryonalen Epithels der Zahnscheide gründet sich auf eine Analogie mit dem Linsentransplantationsversuch bei Amphibien und Reptilien. Dieser Versuch lehrt, daß eine unter die pigmentierte Haut implantierte Linse eine Depigmentierung der darüber liegenden Haut und Bildung einer durchsichtigen Cornea veranlaßt. Die Linsenfasern sind mit dem Zahnschmelz zu vergleichen, das Linsenepithel mit dem äußeren Schmelzepithel. Nach allgemeinen biologischen Erfahrungstatsachen besitzen hormonale Wirkung nur Epithelzellen, nicht aber ihre Umwandlungsprodukte, die den Charakter der lebenden Zelle verloren haben. Die in der Arbeit von Kotanyi mitgeteilte Ansicht Gottliebs über biologische Einwirkung des Schmelzes durch das Schmelzepithel hindurch auf die bindegewebige Umgebung erscheint unhaltbar. Die hormonale Wirkung ist nicht nur gebunden an das embryonale Zahnbildungsepithel (epitheliale

Zahnleiste, Epithelknospe der Zahnleiste), sondern an seine während der Zahnentwicklung entstehenden Derivate (die deziduale follikuläre Kronenscheide und die persistierenden Epitelzellnester im Periodontium). Das hormonale Zahnbildungsepithel steht mindestens passiv als Empfangsapparat in hormonaler synergistischer Fernbeziehung (Telekrinie) zu den innersekretorischen Drüsen, sowohl im normalen als auch im pathologischen Zustand der beiden synergistischen Teile. Durch diesen hormonalen Synergismus zwischen dem Bildungsepithel und den innersekretorischen Drüsen wird die örtliche und zeitliche Harmonie der Form und Größenentwicklung der Zähne und des Kiefers sowie des Zahndurchbruches reguliert. Der normale Zahndurchbruch beruht anscheinend auf dem biologischen Mechanismus einer polarantagonistischen hormonalen Wirkung der beiden Zahnscheidenderivate auf den Kieferknochen. Die hauptsächlich im Wurzelspitzenperiodont sitzenden Epithelzellennester haben seitlebens die Fähigkeit, durch hormonale regionäre Behinderung des Wachstums des umgebenden Kieferknochens der Ausstoßung des Zahnes, d. h. seiner Vorwärtsbewegung im Kieferknochen, entgegen zu wirken. Diese den Durchbruch verhindernde Wirkung der epithelialen Wurzelscheide kommt aber vor dem Durchbruch nicht zur Wirkung, da die follikuläre Kronenscheide eine stärkere entgegengesetzte Wirkung ausübt, an sich starken Knochenabbau vor der Krone und durch Ueberwiegen der hormonalen Wirkung der Wurzelscheide Knochenabbau hinter Wurzelspitze hervorruft. Der Durchbruch sistiert erst nach dem Wegfall der Kronenscheide (Austritt der Krone). Mit der (Alters)-Involution der Wurzelscheidenreste setzt die Ausstoßung des Zahnes wieder ein. Robinsohn leitet diese Folgerungen aus histologischen und röntgenologischen Befunden ab: Die Kronenscheide umgibt im histologischen Präparat die Krone des noch nicht durchgebrochenen, im Kiefer liegenden Zahnes in Form eines Säckchens, welches aus dem äußeren und inneren Schmelzepithel und der dazwischen liegenden retikulären Schmelzpulpa besteht. Dieser Kronenscheide entspricht im Röntgenbild der Perikoronarraum, der im durchbrechenden Zahne niemals fehlt, und durch seine regelmäßige Darstellbarkeit beweist, daß ein direkter mechanischer Kontakt zwischen dem Schmelz des durchbrechenden bleibenden Zahnes und des etwa im Wege stehenden Hartteiles (Zähne der ersten und zweiten Dentition, Kieferknochen) nie erfolgt. Die bekannte Wirkung der Drüsen mit innerer Sekretion auf Kiefer- und Zahnbildung (Aplasie und Retention, bei von der Schilddrüse ausgehenden Erkrankungen wie Myxödem und Kretinismus,

rachitische Veränderungen an den Zähnen bei Erkrankung der Epithelkörperchen, Durchbruchsanomalien bei Erkrankungen der Keimdrüsen) ist nicht auf Erkrankungen der Zähne schlechtweg, sondern des Zahnepithels zurückzuführen. Aus dem Umstand, daß bei der Hyperfunktion der Hypophyse des Erwachsenen Vergrößerung des prozessus alveolaris mit Diastasenbildung zwischen den Zähnen eintritt, wird der Schluß gezogen, daß Kleinheit des Kiefers und Mißverhältnis zwischen Kiefer- und Zahnbildung durch eine embryonale Hypofunktion der Hypophyse bedingt ist. Robinsohn erklärt daraus die Verwerfungen der Zahnleiste mit consekutivem dystypischen Durchbruch der Zähne in bezug auf die Radialebene, ferner den bisher unerklärt gebliebenen Platzwechsel zwischen benachbarten Zähnen, z. B. Caninus und Incisivi, Caninus und Prämolaren, durch Verwerfung der Tangentialebene des Kieferbogens. Das Zahnbildungsepithel und seine Hormone können eine primäre Schädigung erfahren, bedingt durch embryonales oder postembryonales Trauma, Keimvariation, Keimschädigung durch bakterielle Noxen (Lues und eigentliche Entzündungserreger) oder aus unbekannten Ursachen oder sekundär durch primäre Erkrankung der synergistischen innersekretorischen Drüsen. Durch die genannten Einflüsse werden Veränderungen am Zahnkeimepithel und seinen Derivaten hervorgerufen, die Fortbildung und Durchbruch des Zahnes beeinflussen. Zu den Formbildungsstörungen gehören die Hyperplasie (Zahnvergrößerung und Zahnkeimspaltung bis zur Verdoppelung und Vervielfachung), die Hypoplasie (Verkleinerung bis zum vollständigen Keimschwund, Aplasie) und Metaplasie (benigne und maligne Zystenbildung). Funktionell äußert sich die pathologische hormonale Beschaffenheit des Zahnepithels in der Störung des Durchbruchsmechanismus (prämaturer Durchbruch bei Hyperfunktion und verzögerter und persistierender Durchbruch (Retention) bei Hypofunktion). Bei Retention eines normal ausgebildeten Zahnes liegt der niedrigste Grad der Schädigung des Zahnkeimepithels vor, der höchste Grad bei Aplasie des Zahnes evtl. benigner bezw. maligner Zystenbildung (Degeneration des Zahnfollikels). Auch die Wirkung des Entzündungserregers auf die Zahnbildung und den Zahndurchbruch ist bei Auffassung des persistierenden Zahnbildungsepithels als Aufnahmeapparat für die Noxe verständlich. Auf das embryonale Zahnbildungsepithel hat hauptsächlich die luetische Noxe zu wirken Gelegenheit und sie äußert sich in der bekannten Weise in der Bildung abnormer Formen der Schmelzkappe (Hutchinsons Symptom) und in abnormen Durchbruchsverhältnissen (Retention). Die eigentlichen Entzün-

dungen treffen naturgemäß hauptsächlich die Epithelreste im Periodontium des durchgebrochenen Zahnes und führen dort zu einer Reaktion, die sich in Bildung epithelialer Granulome und Zysten äußert. Bei retinierten Zähnen kann die Entzündung auch auf das Follikelepithel wirken und verspäteten Durchbruch hervorrufen. Alle Anomalien der Zahnanlage, Zahnentwicklung und des Zahndurchbruches (verzögerter und unterbliebener Durchbruch, also Retention), sowie der malignen und belignen Degeneration sind durch gleitende Uebergänge miteinander verbunden und haben ihre gemeinsame Ursache in einer primären oder sekundären Schädigung des Zahnbildungsepithels und seiner Hormonbildung. Nach Ansicht Robinsohns besteht eine vollkommene Analogie zwischen der malignen Degeneration des im Descensus zurückgebliebenen Hodens (Kryptorchismus) und des im Durchbruch zurückgebliebenen Zahnes (Retention). In beiden Fällen kann man embryonale Schädigung des Keimepithels als eine Ursache der Form- und Bildungsanomalie bezw. der zystischen oder malignen Degeneration des betreffenden Organs annehmen. Das theoretisch abgeleitete Postulat, daß Durchbruchsanomalien (Retention) von Degeneration des Kronenscheidenepithels begleitet sein müssen, findet eine Bestätigung durch die oben zitierte Veröffentlichung von Kotanyi über anatomische Befunde an retinierten Zähnen, die sämtlich degenerative Veränderungen am Kronenscheidenepithel aufweisen. Die hormonale Sekretion des Zahnbildungsepithels bildet nach Robinsohns Auffassung die gemeinsame Ursache aller Erscheinungen der normalen und pathologischen Ontogenese des Zahnes."

Wie Herbst treffend sagt, hat Robinsohn mit seiner Theorie sehr viel Zündstoff aufgefahren, der unbedingt zur Explosion kommen wird. Jedenfalls bedeutet die Feststellung des Vorhandenseins innersekretorischer Drüsen in der Wurzelhaut der Zähne, die naturgemäß in Korrelation mit den übrigen stehen, einen Schritt vorwärts auf diesem schwierigen Gebiet."

Alle endokrinen Drüsen üben also, wie wir gesehen haben, einen Einfluß auf das Gebiß aus. Zwar wurde die Wirkung der verschiedenen Drüsen mit innerer Sekretion im einzelnen besprochen, doch liegen die Verhältnisse viel schwieriger. Gerade der Umstand, daß die endokrinen Drüsen in einer noch recht unklaren chemischen Korrelation untereinander stehen, erschwert die genaue Erklärung in hohem Maße. Wahrscheinlich kommen isolierte Erkrankungen einer einzigen Drüse sehr selten oder gar nicht vor. Die Hyperfunktion einer Drüse kann die Hyperfunktion einer zweiten und die Hyperfunktion einer dritten zur

Folge haben. Andererseits kann die Hypofunktion einer Drüse auf die andere funktionshemmend oder funktionssteigernd wirken.

Zusammenfassend können wir folgendes als feststehend bezeichnen:

1. Bei Hyperfunktion der Schilddrüse brechen die Zähne frühzeitig durch. Sie sind sehr brüchig und leicht der Karies ausgesetzt und fallen frühzeitig aus. Bei Hypofunktion der Schilddrüse ist die Dentition verzögert, die Milchzähne persistieren. Oft kommen Prognathien vor, ferner sind Fehler in der Zahnstruktur, Längs- und Querriffelungen fast immer vorhanden. Die Kiefer weisen geringere Höhe und größere Breite auf, sind V-förmig und manchmal asymmetrisch. Die verzögerte Dentition sowohl des Milch- wie des bleibenden Gebisses wird durch die Organotherapie beschleunigt. Auch die Zähne thyreoidektomierter Tiere zeigen Strukturabweichungen, die denen des Menschen sehr ähnlich sind. Die Regeneration frakturierter Zähne ist durch die Thyreoidektomie wesentlich verzögert und wird durch Schilddrüsenfütterung beschleunigt. Die Zähne der operierten Tiere sind wesentlich kleiner als die der Kontrolltiere.

2. Bei Hypofunktion der Epithelkörperchen kommen Störungen in der Dentition vor.

Bei Ratten treten nach Epithelkörperchenexstirpation Störungen im Aufbau der Pulpa, des Dentins und des Schmelzes auf, genau wie bei an Tetanie erkrankten Kindern. Die gleichen Veränderungen an den Zähnen finden sich auch bei Rachitis. Durch Epithelkörperchentransplantation und Epithelkörperchenextrakt treten Besserungen der Ausfallserscheinungen auf.

3. Bei Hypofunktion der Thymus fallen die Zähne aus. Nach Thymektomie tritt Verzögerung der Dentition ein. Die Zähne sind schwächer als normal entwickelt. Bei thymektomierten Hunden sind Schädel und Zähne schwächer als bei den Kontrolltieren, die Zähne selbst erleiden vielfach Retentionen. Bei thymektomierten Kaninchen weisen die Zähne Abweichungen in der Struktur auf; frakturierte Zähne wachsen nicht nach.

4. Die Hyperfunktion der Hypophyse und die darauf beruhende Akromegalie beeinflussen das Kieferwachstum in pathologischem Sinne. Bei Hyperfunktion ist die Dentition beschleunigt. Bei Hyperfunktion ist der Unterkiefer unterentwickelt. Bei Dystrophia adiposo-genitalis sind die Zähne kariesfrei. Die Hypophysektomie hat bei Tieren Verzögerung der Dentition, Persistenz von Milchzähnen, Unterschiede in Größe, Zahl und Gestaltung der Zähne zur Folge. Auch die Struktur der Zähne erfährt eine Abweichung von der Norm.

5. Die frühe Geschlechtsreife beschleunigt die Dentition und ruft Progenie hervor. Bei Kastraten ist eine außerordentliche Entwicklung des Kieferapparates, speziell des Unterkiefers zu sehen. Bei der präsenilen Involution fallen die Zähne aus. Bei Tieren sind nach Keimdrüsenexstirpation die Zähne kleiner und weisen eine feinere Struktur auf.

6. Bei Hyperfunktion der Nebennieren ist die Dentition beschleunigt und die Zähne sind sehr groß. Bei Hypofunktion ist die Dentition verzögert, die Zähne sind kleiner als normal und fallen frühzeitig aus.

7. Bei Hypofunktion des Pankreas und dem darauf beruhenden Diabetes mellitus treten Zahnlockerungen auf. Damit geht ein Schwund des Alveolarknochens und rascher Fortschritt der Karies einher.

8. Auch die Paradentose hat zum Teil ihre eigentliche Ursache in innersekretorischen Störungen.

9. Nicht allein die genannten Drüsen mit innerer Sekretion rufen Veränderungen an Zähnen und Kiefern hervor, sondern auch die von Robinsohn in der Wurzelhaut der Zähne festgestellten Drüsen mit innerer Sekretion sind nach Robinsohns Theorie von der hormonalen Morphogenese in hohem Maße daran beteiligt.

So können wir sagen, daß Entwicklungs- und Wachstumsstörungen der Kiefer und Zähne, Strukturabweichungen der Zähne von der Norm, ferner Dentitionsstörungen und Stellungsanomalien im einzelnen Zahnbogen sowie in der Stellung der beiden Zahnreihen zu einander von großer ätiologischer Wichtigkeit sind, und daß für die Erkennung von Allgemeinkrankheiten des Körpers, welche auf innersekretorischen Störungen beruhen, das Gebiß uns häufig einen wertvollen diagnostischen Hinweis bietet.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Herbst für die liebenswürdige Ueberlassung des Themas und für die vielen Anregungen bei der Abfassung derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

LITERATUR.

1. Achard: The endokrine factor in diseases of the teeths and gums. Fortschr. d. Z. 1928 Bd. 4 S. 433.
2. Adloff: Zu Robinsohns Theorie der hormonalen Morphogenese der Zähne. Zeitschr. f. Stomatologie 1926 Heft 5.
3. Apffelstädt: Defektbildungen der Struktur der Zähne. Z. R. 1927 Nr. 41.
4. Aronson: Ueber den Einfluß der innersekretorischen Drüsen auf das Wachstum und die Verknöcherung des Knochengerüstes und auf den Durchbruch der Zähne. D. M. f. Z. 1928 Heft 14.
5. Benett: Endokrinopathie and preventive dentistry. Fortschr. d. Z. 1932 Bd. 8 S. 298.
6. Berman: Some relations of the teeth to the endokrine glands. Fortschr. d. Z. 1926 Bd. 2 S. 153.
7. Biedl: Zähne und innere Sekretion. Korr.-B. f. Z. 1931 Heft 3.
8. Biedl: Innere Sekretion. 4. Aufl. Berlin-Wien 1922.
9. Boenheim: Der respiratorische Stoffwechsel bei Paradentose. Z. R. 1931 Nr. 31.
10. Boenheim: Innere Sekretion und Zahnheilkunde. Soz. Med. 1928 Nr. 11.
11. Boenheim: Die Bedeutung der Endokrinologie in der Zahnheilkunde. Z. R. 1927 Nr. 9 u. 10.
12. Bram: Role of the dentist in goiter cases: Observations on the dental conditions of six thous and goiter patients. D. M. f. Z. 1932 S. 223.
13. Broderick: Lectur on the effect of endokrine imbalance and the nervous system on dentale disease. D. M. f. Z. 1930 S. 975.
14. Broderick: Die Wirkung endokriner Drüsen auf die Zähne. D. M. f. Z. 1923 S. 190.

15. Citron: Die Bedeutung der persönlichen und der Familien-Anamnese für die Paradentosefrage. Paradentium 1930 S. 129.

16. Citron: Untersuchungen über die allgemeinen medizinischen Bedingungen der Paradentoseentstehung. Med. Klinik Nr. 37.

17. Colon: Der Drüsenstoffwechsel und die Zahnveränderungen. D. M. f. Z. 1929 S. 577.

18. Dobkowsky: Gebißuntersuchungen an Eunuchoiden. Z. R. 1927 Nr. 38.

19. Downs: An experimental study of the growth effects of the anterior lobe of the hypophysis on the teeth and other tissues and organs. D. M. f. Z. 1931 S. 655.

20. Erdheim: Ueber die Dentinverkalkung im Nagezahn bei der Epithelkörperchentransplantation. Frkft. Z. f. Path. 1911 Bd. 7.

21. Erdheim: Zur Kenntnis der parathyreopriven Dentinverkalkung. Frkft. Z. f. Path. 1911 Bd. 7.

22. Erdheim: Tetania parathyreopriva. Mitteil. aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. 1906 Bd. 16.

23. Ether: Ueber das innere Drüsensystem und seine Beziehungen zu den Zähnen. Fortschr. d. Z. 1928 Bd. 4.

24. Ferrier: De l'influence des glandes endokrines sur le système dentaire. Diss. Paris 1931.

25. Fleischmann: Ueber Wechselbeziehungen der Drüsen mit innerer Sekretion. Med. Klinik 1912 Nr. 5.

26. Fleischmann: Die Ursache der Schmelzhypoplasien. Verhandl. d. 5. internat. zahnärztl. Kongresses 1909 Bd. 1 S. 236.

27. Fleischmann: Rachitische Veränderungen des Dentins. Verhandl. d. 5. internat. zahnärztl. Kongresses 1909 Bd. 1 S. 236.

28. Frey: Prophylaxe de la carie dentaire. Fortschr. d. Z. 1930 Bd. 6 S. 398.

29. Gesundheitsfürsorge für das Kindesalter Bd. 7 Heft 3.

30. Goldstein: The relation of the ducless gland secretions to the development and preservation of the teeth in children. Fortschr. d. Z. 1927 Bd. 3 S. 240.

31. Grossi: Ueber den Einfluß der Parathyreoidektomie auf das Gebiß. Fortschr. d. Z. 1928 Bd. 4 S. 432.

32. Henke-Lubarsch: Handb. der spez. path. Anatomie. Bd. 8 S. 548 Berlin 1926 J. Springer.

33. Herbst: Ueber Endokrinodontia D. z. W. 1926 Nr. 15 S. 274.

34. Herrmann: Ueber die Simmondsche Krankheit. Klin. Wochenschr. 1928 Nr. 20.

35. Hirsch: Handb. der inneren Sekretion Bd. 3 S. 684.

36. Das Hormon. Heft 2 S. 11.

37. Hoskins: A preliminary report of parathyreoidektomie and ils possible effect on the teeth. Fortschr. d. Z. 1931 Bd. 7 S. 392.

38. Josefsohn: Dentition und Zahnentwicklung unter dem Einfluß der inneren Sekretion. D. Arch. f. klin. Med. 1914 Bd. 113 S. 591.

39. Kadner: Anormalities of the teeth and jaws due to the lack of funktion of the ducless glands. Fortschr. d. Z. 1927 Bd. 3 S. 240.

40. Kantorowicz: Handwörterbuch der gesamten Zahnheilkunde 1930 Verlag Barth, Leipzig.

41. Kantorowicz u. Korkhaus: Aetiologie der orthodontischen Anomalien. Fortschr. d. Z. 1925 Bd. 1 S. 171, Bd. 2 1926 S. 773.

42. Königsfeld: Die Bedeutung der endokrinen Drüsen für krankhafte Veränderungen der Zähne. D. z. W. 1922. S. 517.

43. Kranz: Die innere Sekretion als biologischer Faktor bei der Entwicklung des Skeletts spez. der Zähne der Säugetiere. D. M. f. Z. 1916 Heft 10 und 11.

44. Kranz: Innere Sekretion Fortschr. d. Z. 1925 Bd. 1 S. 341,
„ „ 1926 „ 2 „ 301,
„ „ 1927 „ 3 „ 302,
„ „ 1928 „ 4 „ 309,
„ „ 1929 „ 5 „ 282,
„ „ 1930 „ 6 „ 249.

45. Kranz: Schilddrüse und Zähne. Diss. Marburg 1912.

46. Kranz: Innere Sekretion und Zahnsystem. Paradent. 1929 S. 97.

47. Kranz: Innere Sekretion in Beziehung zur Zahn- und Kieferentwicklung. D. z. W. 1913 Nr. 12 S. 201.

48. Kranz: Innere Sekretion, Kieferbildung und Dentition. Beitr. z. klin. Chir. 1912 Bd. 82 S. 180, Beitr. z. klin. Chir. 1916 Bd. 102 S. 110.

49. Kranz: Die innere Sekretion in Beziehung zur Kieferbildung und Zahnentwicklung. D. Zahnh. i. Vortr. 1914 H. 32.

50. Kranz: Ueber Zahnanomalien bei kongenitaler Lues. Samml. Meusser 1920 Heft 8.

51. Kranz u. v. d. Osten-Sacken: Innere Sekretion. Fortschr. d. Z. 1931 Bd. 7 S. 307 und 1932 Bd. 8 S. 318.

52. Lewin: Der Einfluß der inneren Sekretion auf Zähne und Kiefer nach dem heutigen Stande der Forschung. Diss. Berlin 1923/1924.

53. Lintz: Endokrinology in relation to dentistry. Fortschr. d. Z. 1927 Bd. 3 S. 241.

54. Lintz: The teeth and the internal secretory glands. Fortschr. d. Z. 1927 Bd. 3 S. 242.

55. Loos: Zahn- und Knochenwachstum und innere Sekretion. Ergebn. d. gesamt. Zahnh. 1912 Heft 1 S. 77.

56. Loos: Das Krankheitsbild der Paradentose. Med. Klin. 1929 Nr. 37 S. 1423.

57. Mayrhofer: Kretinismus und Gebiß. Ergn. d. ges. Z. 1914 S. 144.

58. Medizinische Mitteilungen Jahrgang 5 Heft 2 S. 54.

59. Misch: Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde 3. Aufl. Leipzig 1923 C. W. Vogel.

60. Nelle: Die Beschaffenheit des Gebisses bei kongenitalem Myxödem. M. M. f. Z. 1922 Heft 2 S. 49.

61. Nothmann: Paradentose und innere Sekretion. Paradent. 1930 S. 33.

62. Omnés: Contribution à l'étude de la pyorrhée alvéolaire. Le rôle des troubles ovariens dans la production de l'alveolyse. Fortschr. d. Z. 1930 Bd. 6 S. 425.

63. Orlebar: The teeth in relation to the ducles glands. Fortschr. d. Z. 1927 Bd. 3 S. 241.

64. Peritz: Die innere Sekretion und ihre Beziehungen zur Mundhöhle. D. M. f. Z. 1931 Heft 5 S. 297.

65. Petzel: Die endokrinen Drüsen in ihrer Beziehung zu Zahn- und Kieferanomalien. D. Med. Wochenschr. 1922 Nr. 7 S. 231.

66. Poletti: Secrezioni interne, alterazioni endorale, acidosi della gravida. Fortschr. d. Z. 1928 Bd. 4 S. 432.

67. Pollina: Endokrinodontia. D. z. W. 1922 Nr. 26 S. 325.

68. Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde. 4. Aufl. 1929 S. 165. Verlag J. F. Bergmann, München.

69. Prieto: Die Drüsen mit innerer Sekretion und ihr Einfluß auf die Zähne. Fortschr. d. Z. 1926 Bd. 2 S. 157.

70. Radó: Zahndurchbruch und innere Sekretion. D. M. f. Z. 1928 S. 828.

71. Regnard: L'insuffisance thyroidienne et le système dentaire. Fortschr. d. Z. 1927 Bd. 3 S. 242.

72. Richter: Zahnsystem und endokrine Drüsen. Diss. Breslau 1925.

73. Robinsohn: Versuch einer einheitlichen morphobiologischen Erklärung des normalen und pathologischen Wachstums der Zähne und des Kiefers. Z. f. Stomatologie 1924 Heft 5.

74. Robinsohn: Weitere Beiträge zur Theorie der hormonalen Wirkung des Zahnbildungsepithels. D. z. W. 1925 Nr. 6.

75. Rousseau-Decelle: Quelques considérations sur le rôle probable du système endocrino-sympathique dans la pathologie buccodentaire. Influences utéro-ovariennes. Fortschr. d. Z. 1926 Bd. 2 S. 159.

76. Ruden: Ueber den Einfluß der Konstitution auf die Zahnentwicklung. D. z. W. 1922 Nr. 27.

77. Rusthon: The condition of the teeth in a case of hyperparathyroidism. D. M. f. Z. 1931 S. 1197.

78. Sachs: Die Bedeutung der Wechselbeziehungen von Körper und Seele für die Aetiologie und Therapie der Paradentose. Z. R. 1931 Nr. 47, 48 u. 49.

79. Scholz: Myxödem, in Kraus-Brugsch, spez. Path. u. Ther. innerer Krankheiten. Bd. 1 S. 533, Berlin 1919. Urban und Schwarzenberg.

80. Steuer: The effects of true eunuchoidism upon the teeth and jaws. D. M. f. Z. 1930 S. 974.

81. Steuer: Effects of true infantilism on the jaws and teeth: A case report. D. M. f. Z. 1930 S. 387.

82. Thorleif: Die endokrinen Drüsen und ihre Beziehungen zu den Knochen und Zähnen. Fortschr. d. Z. 1926 Bd. 2 S. 155.

83. Toyofuku: Ueber die parathyreoprive Veränderung des Rattenzahnes. Frkft. Z. f. Path. 1911 Bd. 7 S. 249.

84. Tschepilewa: Bisherige Beobachtungen über Zahnanomalien bei Störungen der inneren Sekretion. Diss. Berlin 1927.

85. Virchow: Knochenwachstum und Schädelform mit besonderer Berücksichtigung auf den Kretinismus. Arch. f. path. Anatomie u. Physiologie u. klin. Medizin 1858, Heft 13.

86. Wetzel: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte. 3. Aufl. 1922 S. 742. Verlag C. Fischer, Jena.

87. Zondek: Die Krankheiten der endokrinen Drüsen. 1923 Verlag Julius Springer.

Lebenslauf.

Als Sohn des Hauptlehrers August Engering wurde ich am 25. Juni 1909 in Laer, Bez. Münster, geboren. Ich besuchte das Gymnasium in Burgsteinfurt und erhielt dort Ostern 1929 das Zeugnis der Reife. Von Sommersemester 1929 bis Sommersemester 1932 einschließlich studierte ich an der Universität Münster Zahnheilkunde. Die zahnärztliche Vorprüfung bestand ich im Herbst 1930, das zahnärztliche Staatsexamen im Dezember 1932.